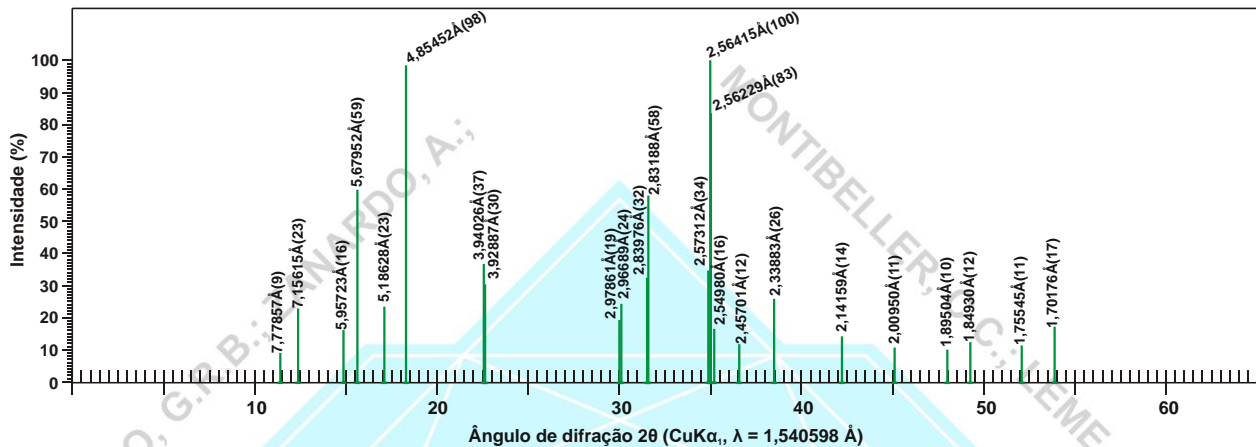


**BÓRAX** (borax) - Mineral do Grupo dos Boratos.  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ . Do árabe *bauraq* ou *burraq* (branco).

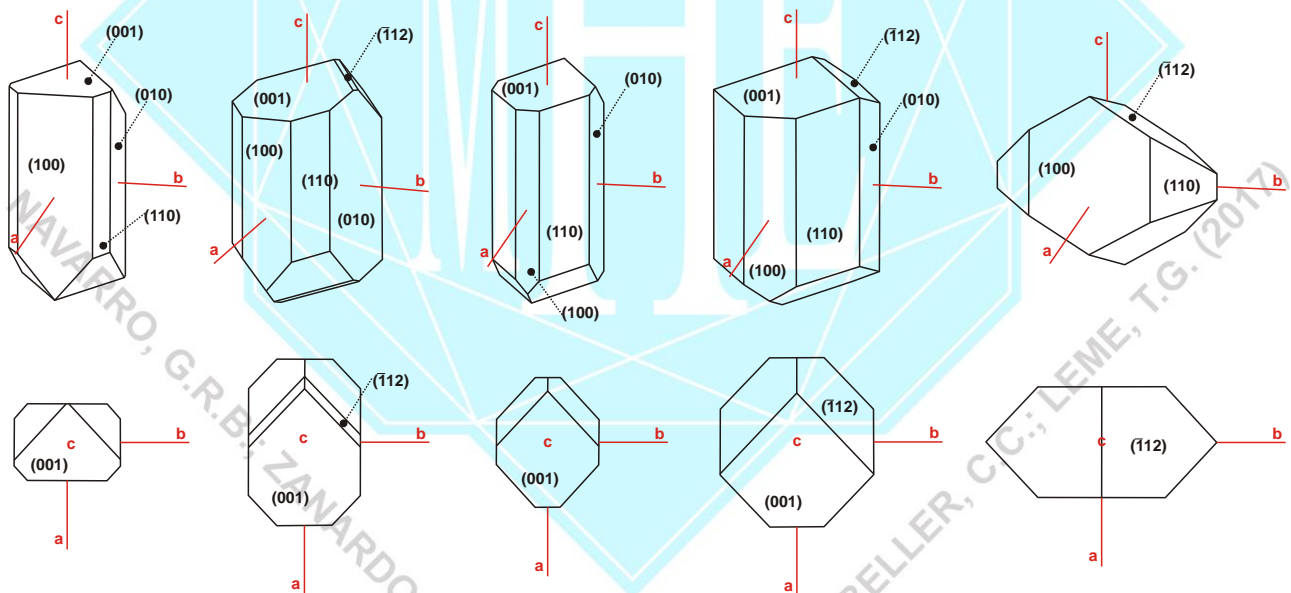
**Cristalografia:** Monoclínico, classe prismática ( $2/m$ ). **Grupo espacial e malha unitária:**  $C2/c$  ou  $A2a$ ,  $a_0 = 11,8580\text{Å}$ ,  $b_0 = 10,6740\text{Å}$ ,  $c_0 = 12,1970\text{Å}$ ,  $\beta = 106,680^\circ$ ,  $Z = 4$ .

**Padrão de raios X do pó do mineral:**



**Figura 1** – posição dos picos principais do bórax em difratograma de raios X (modificado de Morimoto, 1956).

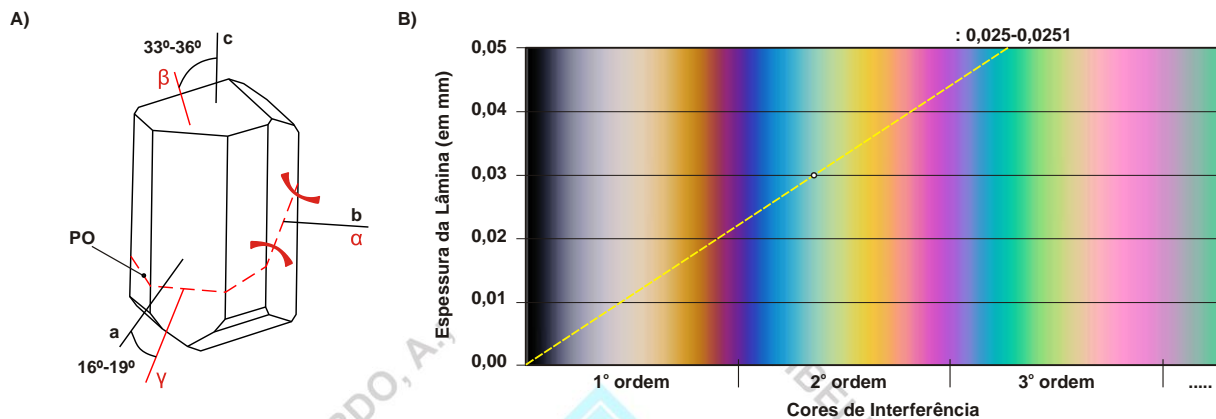
**Hábito:** normalmente maciço. Também ocorre como eflorescências, formando crostas, incrustações, agregados terrosos e colunares. Os cristais são normalmente prismáticos pequenos a grandes, semelhantes a cristais de piroxênios. A seção basal dos cristais de bórax possui oito lados ou seis (pseudo-hexagonais). São um pouco achatados em {100}, tipicamente distorcidos. Geminação: rara em {100}.



**Figura 2** – cristais de bórax. (modificado de [www.smorf.nl](http://www.smorf.nl); [www.mineralienatlas.de](http://www.mineralienatlas.de))

**Propriedades físicas:** três direções de clivagem, uma clivagem perfeita {100}, uma menos perfeita {110} e uma descontínua {010}; fratura: conchoidal; quebradiço; Dureza: 2-2,5; densidade relativa: 1,71-1,72 g/cm<sup>3</sup>; solúvel em água; rapidamente desidrata para tinalconite; sabor ligeiramente alcalino adocicado; diamagnético. Translúcido a opaco; incolor ou branco, amarelo, cinzento, esverdeado; cor do traço: branco; brilho: vítreo a resinoso, pode ser terroso.

**Propriedades óticas:** Cor: incolor em luz transmitida. Relevo: moderado a forte negativo,  $n < \text{bálsamo}$  ( $\alpha = 1,4466-1,447$ ,  $\beta = 1,4687-1,470$ ,  $\gamma = 1,4717-1,472$ ). Orientação:  $\alpha = b$ ,  $\beta \wedge b = 33^\circ-36^\circ$ ,  $\gamma \wedge a = 16^\circ-19^\circ$ . Plano Ótico (PO): normal a (010). Biaxial (-).  $\delta = 0,025-0,0251$ .  $2V = 39^\circ-40^\circ$ . Dispersão: distinta a forte, cruzada,  $r > v$ .



**Figura 3** – A) orientação ótica de cristal de bórax (modificado de Nesse, 2004). B) carta de cores mostrando o intervalo das cores de interferência e valores de birrefringência máxima ( $\delta = \gamma - \alpha$ ) de cristais de bórax com espessura de 0,030 mm.

**Composição química:** Borato básico hidratado de sódio. (1)  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .

	(1)
$\text{B}_2\text{O}_3$	36,51
$\text{Na}_2\text{O}$	16,26
$\text{H}_2\text{O}$	47,23
<b>Total</b>	<b>100</b>

**Propriedades diagnósticas:** hábito dos cristais, solubilidade em água, sabor adocicado, gênese, ocorrência e propriedades óticas (índice de refração muito baixo, birrefringência moderada e dispersão forte). Escala de fusibilidade (von Kobell): 1-1,5 após aumentar de volume, gerando vidro transparente. Distingue-se da tincalconita por esta ser uniaxial (+) e ter birrefringência menor. A kernita possui índices de refração sensivelmente maiores, birrefringência e 2V maiores.

**Gênese:** mineral formado em depósitos evaporíticos (em lagos salgados). Normalmente ocorre bem cristalizado. Ocorre nas margens e fundos dos chamados lagos de bórax (geralmente associado a halita e soda). Também ocorre como eflorescências em regiões áridas.

**Associação mineral:** ocorre associado a inyoíta, ulexita, colemanita, kernita, kurnakovita, trona, aftitalita, glauberita, calcita, salitre-do-Chile, gaylussita, hanksita, halita, gipso.

**Usos:** é o mineral de minério de boro mais importante. É usado na fabricação de porcelanas esmaltadas; em revestimentos de ferro e aço, em utensílios domésticos; na glasura de louças, porcelanas, telhas e materiais sanitários; na fabricação de vidro; é aplicado no tingimento de tecidos, na conservação de couros e peles; como dissolvente de caseína; de mistura com o ácido bórico, em solução aquosa, como solução extintora de fogo; na refinação de metais e ligas em soldas, em gomas e em sabões; como micronutriente na agricultura; em farmácia, em cosméticos, etc. A maior produção está nos estados da Califórnia e de Nevada (EUA).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Betjtin, 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.
- 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 Luís E. Nabais Conde. Fundação Calouste Gulbenkian, Soc. Ind. Gráfica Telles da Silva Ltda, Lisboa, Portugal. 558 p.
- 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.

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

Morimoto, N. 1956. The Crystal Structure of Borax. **Mineralogical Journal (Japan)**, 2, i.p. 1.

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.

Palache, C.; Berman, H.; Frondel, C. 1966. **The System of Mineralogy of James Dwight Dana and Edward Salisbury Dana, Volume II. Halides, Nitrates, Borates, Carbonates, Sulfates, Phosphates, Arsenates, Tungstates, Molybdates, etc.** John Wiley & Sons, Inc., New York (7º edition). 1124 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](http://www.handbookofmineralogy.org)

[www.mindat.org](http://www.mindat.org)

[www.mineralienatlas.de](http://www.mineralienatlas.de)

<http://rruff.info>

[www.smorf.nl](http://www.smorf.nl)

[www.webmineral.com](http://www.webmineral.com)