



**BORACITA** (boracite) - Mineral do Grupo dos Boratos. Polimorfo da trembachita. Forma série com a ericaíta.  $Mg_3B_7O_{13}Cl$ . O nome deriva de boro (elemento químico), em alusão a sua composição.

**Cristalografia:** Ortorrômbico, classe piramidal-rômbica ( $mm2$ ), pseudo-cúbico. A forma isométrica é estável acima de 265°C. **Grupo espacial e malha unitária:**  $Pca2_1$ ,  $a_0 = 8,550\text{Å}$ ,  $b_0 = 8,550\text{Å}$ ,  $c_0 = 12,091\text{Å}$ ,  $Z = 4$ .

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

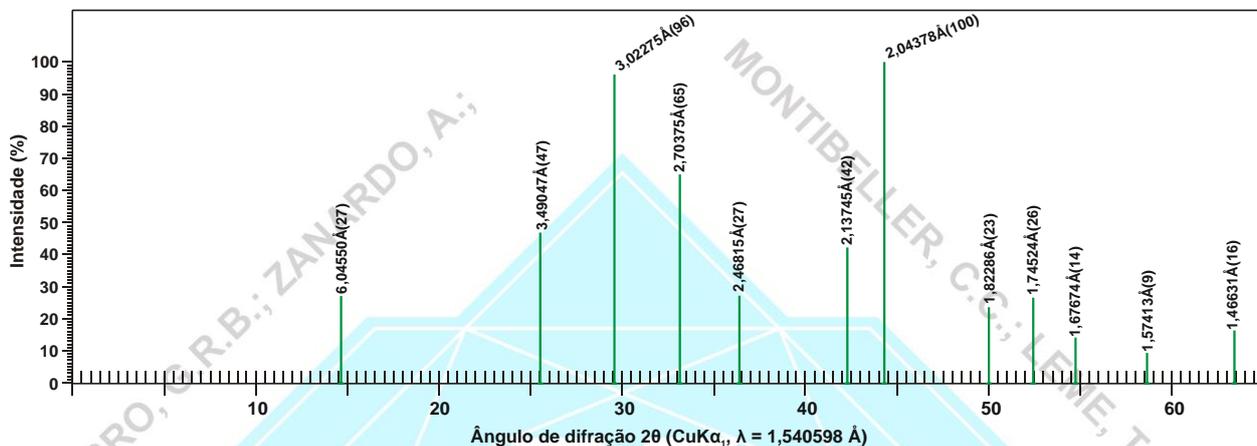


Figura 1 – posição dos picos principais da boracita em difratograma de raios X (modificado de Clark & Dowty, 1992).

**Hábito:** normalmente ocorre como agregados granulares ou massas brancas e agregados densos. Pode ocorrer com hábito esferulítico, plumoso ou fibroso. Os cristais são de aspecto cúbico, tetraédrico ou dodecaédrico. Os cristais são normalmente eudrais. O cubo, o tetraedro e o dodecaedro estão presentes em combinações. Geminção: em  $\{111\}$ , de penetração.

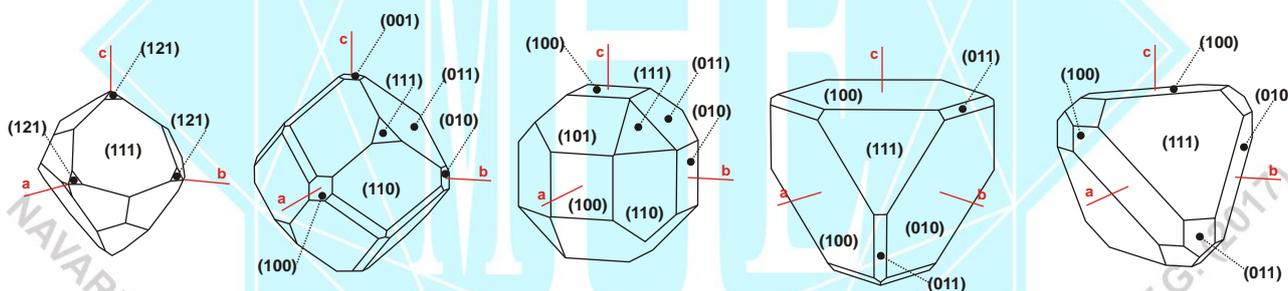


Figura 2 – cristais de boracita. (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de)

**Propriedades físicas:** sem clivagem; fratura: conchoidal a irregular; quebradiço; Dureza: 7-7,5; densidade relativa: 2,91-3,1 g/cm<sup>3</sup>; fortemente piroelétrico e piezoelétrico. Transparente a translúcido; incolor, branco, amarelado, cinza, amarelo, verde azulado, verde a verde escuro se ferrífero; cor do traço: branco; brilho: vítreo a adamantino.

**Propriedades ópticas:** Cor: incolor em luz transmitida. Relevo: moderado positivo,  $n >$  bálsamo ( $\alpha = 1,658-1,662$ ,  $\beta = 1,662-1,667$ ,  $\gamma = 1,668-1,673$ ). Orientação:  $\alpha = c$ ,  $\beta = a$ ,  $\gamma = b$ . Biaxial (+).  $\delta = 0,010-0,0108$ .  $2V = 82^\circ-83^\circ$ . A variedade stassfurdita tem extinção paralela e alongação positiva.

**Composição química:** Cloro-borato de magnésio. (1)  $Mg_3B_7O_{13}Cl$ . (2) boracita (Eime, Alemanha). (3) boracita (Lüneberg, Alemanha). (4) boracita (Solvay, Alemanha). (2), (3), (4) análises compiladas de Palache et al. (1966).

	(1)	(2)	(3)	(4)
<b>B<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	62,15	61,20	59,68	59,77
<b>MgO</b>	25,71	26,39	26,38	21,59
<b>MgCl<sub>2</sub></b>	12,14	12,35	12,17	11,91
<b>FeO</b>		tr.	1,09	6,91
<b>LOI</b>			0,55	0,05
<b>Total</b>	100	100	99,87	100,23

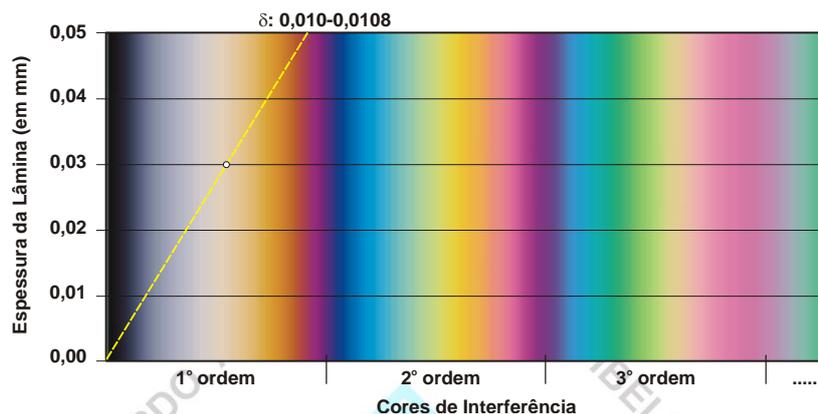


Figura 3 – carta de cores mostrando o intervalo das cores de interferência e valores de birrefringência máxima ( $\delta = \gamma - \alpha$ ) de cristais de boracita com espessura de 0,030 mm.

**Propriedades diagnósticas:** associação mineral (ocorre com outros boratos), dureza alta (7-7,5, muito alta para um borato, a grande maioria dos boratos possui dureza menor que 5,5); hábito, ensaio para boro e propriedades óticas (relevo moderado positivo, birrefringência baixa e ângulo 2V grande). Muito lentamente solúvel em água. Solúvel em HCl. Escala de Fusibilidade (von Kobell): 2, funde com intumescência.

**Gênese:** mineral encontrado em camadas de sal (em evaporitos junto a camadas de gipso ou anidrita, de halita ou de carnallita) e depósitos de potássio (de origem marinha). Também encontrado em evaporitos metamorfisados.

**Associação mineral:** ocorre associado a anidrita, gipso, halita, silvita, carnallita, cainita, hilgardita.

**Variiedades:** *Stassfurtita* – var. de boracita fibrosa. De Stassfurt, Alemanha.

**Usos:** pode ser usado para obtenção de ácido bórico.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beteytin, 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.
- Clark, J. R. & Dowty, E. 1992. Crystal-structure refinements for orthorhombic boracite,  $Mg_3B_7O_{13}Cl$ , and a trigonal, iron-rich analogue. **Phase Transition**, 38, p. 127.
- Dana, J. D. 1978. **Manual de Mineralogia (5º edição)**. Revisado 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.



GUILLERMO RAFAEL B. NAVARRO, ANTENOR ZANARDO, CIBELE CAROLINA MONTIBELLER,  
THAIS GÜTZLAF LEME. (2017)

**Livro de referência de Minerais Comuns e Economicamente Relevantes: BORATOS.  
Museu de Minerais, Minérios e Rochas “Prof. Dr. Heinz Ebert”**

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

Klockmann, F. & Ramdohr, P. 1955. **Tratado de Mineralogia (2<sup>o</sup> edición)**. Versión del Alemán por el Dr. Francisco Pardiño. 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. (10<sup>o</sup> 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 (3<sup>o</sup> 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 (7<sup>o</sup> 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 (3<sup>o</sup> edition)**. John Wiley & Sons, Inc., New York (3<sup>o</sup> 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)