

**HOLMQUISTITA** (holmquistite) - Mineral do Grupo dos Inossilicatos. Grupo dos Ortoanfíbólios. Série dos Anfíbólios de Mg-Fe-Mn-Li [(Ca + Na<sub>B</sub>) < 1,0; (Mg, Fe<sup>2+</sup>, Mn, Li)<sub>B</sub> ≥ 1,0; Li<sub>B</sub> ≥ 1,0; 0,5 < Mg/(Mg+Fe<sup>2+</sup>) < 1,0; 7,0 < Si < 8,0]. Polimorfo com a clinoholmquistita. Forma série com a ferro-holmquistita e magnésio-holmquistita. (Na,Ca,K)[Li(Mg,Fe)<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>]<sub>2</sub>Si<sub>8</sub>O<sub>22</sub>(OH,F)<sub>2</sub> ou [(Li<sub>2</sub>Mg<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>)Si<sub>8</sub>O<sub>22</sub>(OH)<sub>2</sub>. Homenagem a Per Johan Holmquist (1866-1946), cientista sueco.

**Cristalografia:** Ortorrômbico, classe bipiramidal-rômbica (2/m 2/m 2/m). **Grupo espacial e malha unitária:** Pnma, a<sub>0</sub> = 18,3Å, b<sub>0</sub> = 17,69Å, c<sub>0</sub> = 5,3Å, Z = 4.

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

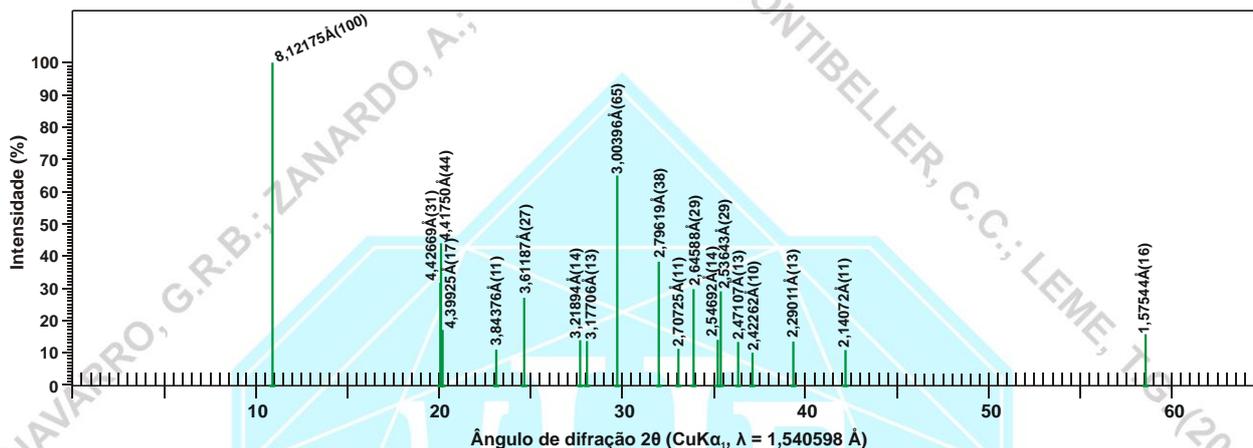


Figura 1 – posição dos picos principais da holmquistita em difratograma de raios X (modificado de Whittaker & Irusteta, 1969).

**Estrutura:** na estrutura da holmquistita, as cadeias de [(Si<sub>4</sub>O<sub>11</sub>)<sub>n</sub>] se repetem segundo seu comprimento de ~5,3Å, definindo o parâmetro “c” da malha unitária. As cadeias [(Si<sub>4</sub>O<sub>11</sub>)<sub>n</sub>] são unidas na estrutura por átomos, constituindo de modo geral “camadas de átomos em coordenação 4 (cadeias (Si<sub>4</sub>O<sub>11</sub>)<sub>n</sub>)” e “camadas de átomos em coordenação 6, 8 e 12”, segundo o eixo “a”. O Si<sup>4+</sup> ocupa a posição tetraédrica (átomos em coordenação 4) e parte do Al<sup>3+</sup> também pode ocupar esta posição. Os átomos de Fe<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Ti<sup>4+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Cr, etc. ocupam as posições M1, M2 e M3 (átomos em coordenação 6). Os átomos de Li (e também algum Na), ocupam a posição M4, e estão rodeados por 8 oxigênios (coordenação 8), entretanto os átomos de Li estão mais fortemente ligados, devido a seu tamanho, a cinco oxigênios. O K e Na ocorrem na posição A, em coordenação 12.

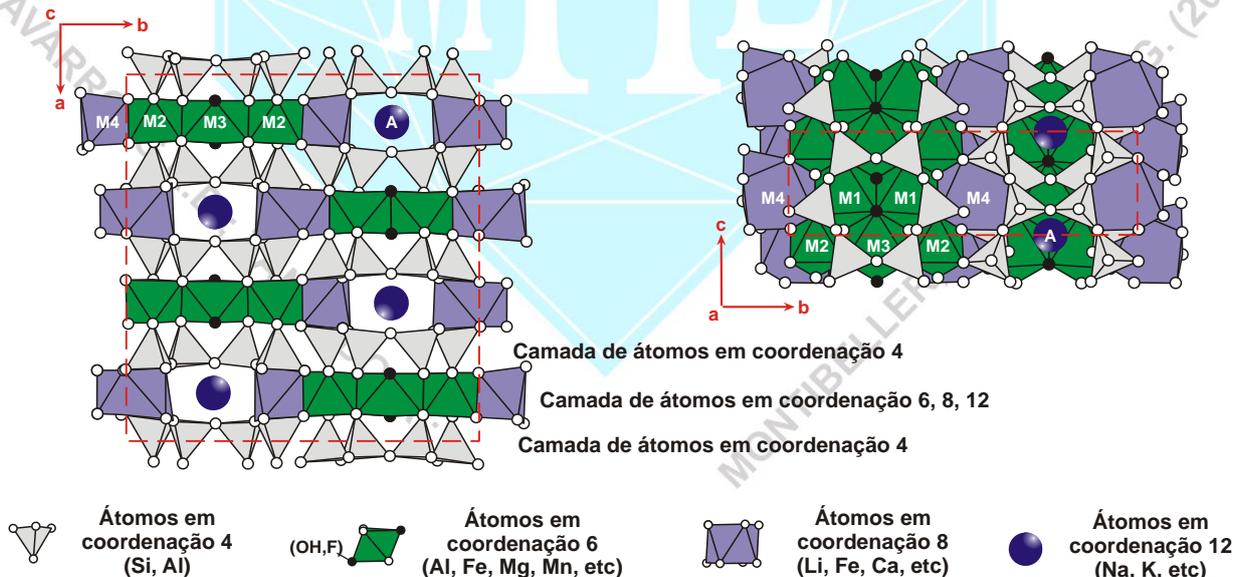


Figura 2 - estrutura da holmquistita. (modificado de Camara & Oberti, 2005; [http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target\\_file=Holmquistite.jpX#.WJDvseQiy70](http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Holmquistite.jpX#.WJDvseQiy70))



**Hábito:** ocorre como agregados fibrosos e em forma de feixes colunares, granulares, maciços. Os cristais são prismáticos, colunares ou aciculares. Tipicamente tabulares paralelos a {010}, estriados {210}. Geminação: em {100}.

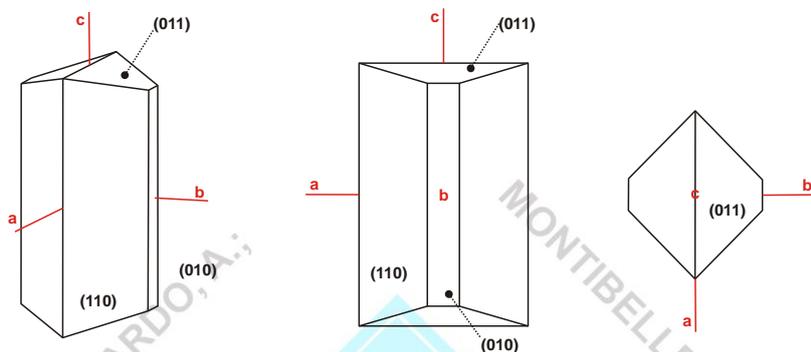


Figura 3 – cristal de holmquistita. (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de)

**Propriedades físicas:** clivagem perfeita {210} (prismática),  $(210) \wedge (2\bar{1}0) \sim 54^\circ$  e  $\sim 126^\circ$ , partição {001}, {112} e {113}; fratura: irregular a conchoidal; quebradiço; Dureza: 5-6; densidade relativa: 2,95-3,5 g/cm<sup>3</sup>. Transparente a translúcido; violeta-escuro, azul, púrpura, cinzento, azul celeste a preto; cor do traço: branco, com coloração azul celeste; brilho: vítreo.

**Propriedades óticas:** Cor: amarelo pálido a violeta em seção delgada. Relevo: moderado positivo,  $n >$  bálsamo ( $\alpha = 1,613-1,642$ ,  $\beta = 1,630-1,660$ ,  $\gamma = 1,641-1,666$ ). Pleocroísmo: forte em tons violeta quando de cor escura, X = incolor a amarelo esverdeado, Y = incolor a lavanda, Z = azul a lilás. Orientação:  $\alpha = a$ ,  $\beta = b$ ,  $\gamma = c$ . Plano ótico (PO): (010). Biaxial (-).  $\delta = 0,024-0,041$ .  $2V = 45^\circ-88^\circ$  (geralmente  $44^\circ-56^\circ$ ). Dispersão: fraca,  $r > v$ . Absorção:  $Z > Y > X$ .

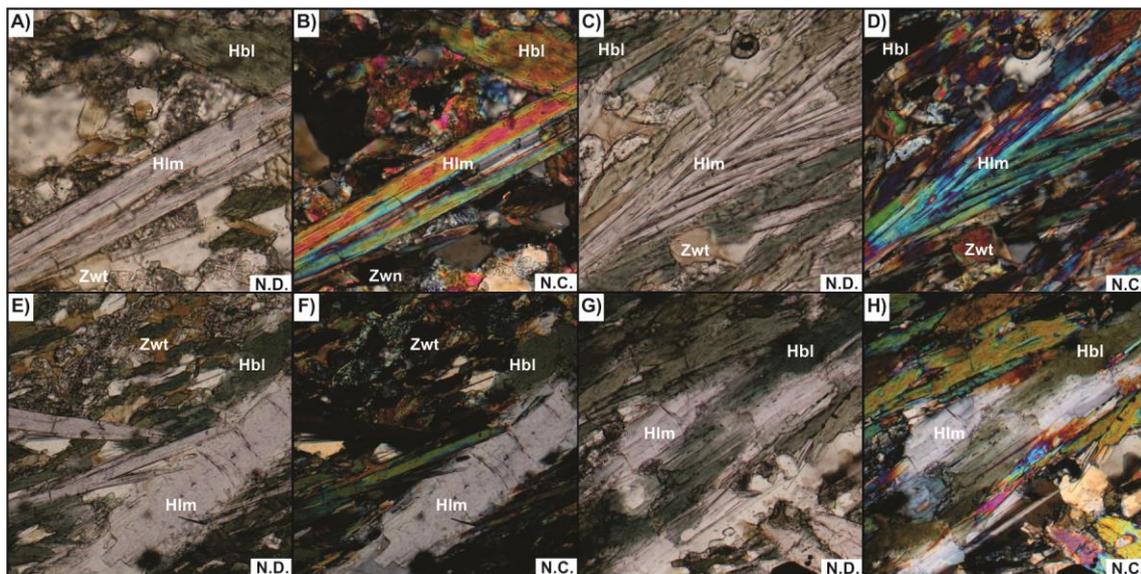
**Composição química:** Aluminossilicato básico de sódio, cálcio, potássio, lítio, magnésio e ferro. O número de átomos (cátions e ânions) por unidade de fórmula (a.p.u.f.) é calculado na base para 24 (O,OH,F,Cl) ou 23 (O). (1) holmquistita em quartzo-biotita gnaiss (mina Hiddenite, Alexander County, South Carolina, EUA). (2) holmquistita em dolerito alterado em contato com pegmatito (manono, Katanga, Congo). (3) holmquistita em biotita-quartzo-anfibólio xisto (Mts. Sayan, Rússia). (4) holmquistita no contanto entre espodumênio pegmatito e anortosito e anfíbolito (Península Kola, Rússia). (5) holmquistita (península Kola, Rússia). (6) holmquistita no contanto entre espodumênio pegmatito e hornblendito (Barraute, Quebec, Canadá). (1), (2), (3), (4), (5), (6) análises compiladas de Deer et al. (1997).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
SiO <sub>2</sub>	55,48	56,88	57,83	58,72	59,20	59,73
TiO <sub>2</sub>	0,64	tr.	0,28	0,05	0,04	0,17
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,64	12,18	7,46	13,01	14,26	11,21
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,80	8,18	5,72	2,24	1,01	2,97
FeO	10,36	8,81	13,04	8,94	7,31	8,92
MnO	tr.	tr.	0,65	0,19	0,22	0,20
MgO	9,40	8,33	6,93	9,43	11,67	10,16
CaO	1,32	tr.	0,66	1,00	0,23	0,56
Na <sub>2</sub> O	0,66	0,30	1,24	0,23	0,44	0,18
K <sub>2</sub> O	0,74	0,65	0,38	0,00	0,05	0,15
Li <sub>2</sub> O	2,40	3,10	2,55	2,43	3,15	3,56
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	3,16	1,94	2,73	1,87	2,02	2,08
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>		0,16		0,12	0,32	0,02
F	tr.		0,91	0,14		0,24
<b>Total</b>	<b>100,60</b>	<b>100,53</b>	<b>100,38</b>	<b>99,91</b>	<b>99,92</b>	<b>100,15</b>

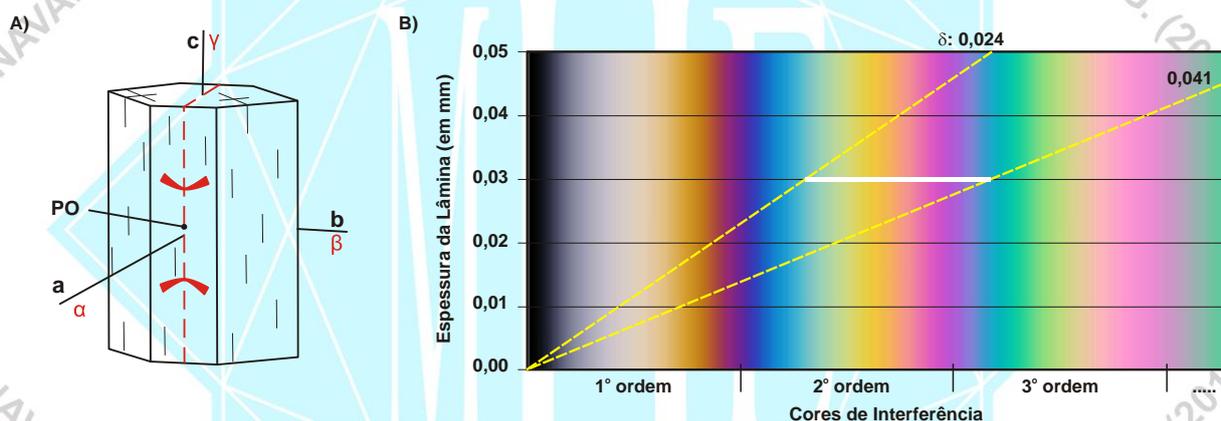
**Propriedades diagnósticas:** ocorre como agregados fibrosos e em forma de feixes, cor (violeta-escuro, azul, púrpura, cinzento, azul celeste a preto), gênese e associação mineral. Petrograficamente distingue-se pela cor (amarelo pálido a violeta em seção delgada), extinção reta e pleocroísmo (tons violeta, amarelo esverdeado, incolor, lavanda, azul a lilás).

**Gênese:** mineral de origem metassomática (substituição) encontrado próximo ao contato com pegmatitos ricos em Li.

**Associação mineral:** ocorre associado a quartzo, clinholmquistita, turmalina, espodumênio, plagioclásio, muscovita, titanita, biotita, clinozoisita, hornblenda, zinnwaldita, etc.



**Figura 4** – Fotomicrografias de seções delgadas A), B), C), D), E), F) cristais de hornblenda em anfibolito metassomatizado. G), H) detalhe de cristal de hornblenda parcialmente substituído por hornblenda em anfibolito metassomatizado. Hbl: hornblenda. Hlm: hornblenda schist. Zwt: zinnwaldita. N.D. nicóis descruzados. N.C. nicóis cruzados.



**Figura 5** – A) orientação ótica de cristal de hornblenda (modificado de Deer et al., 1997). B) carta de cores mostrando o intervalo das cores de interferência e valores de birrefringência máxima ( $\delta = \gamma - \alpha$ ) de cristais de hornblenda com espessura de 0,030 mm.

**Ocorrências:** no Brasil ocorre em anfibolito metassomatizado no contato com pegmatito litífero, em Nazareno (MG).

**Usos:** é usado como material de adorno, gema e como amianto.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Betjtin, A. 1970. **Curso de Mineralogia (2ª 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 (2ª 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.
- Camara, F. & Oberti, R. 2005. The crystal-chemistry of hornblende schists: Ferrohornblende from Greenbushes (Western Australia) and hints for compositional constraints in B-Li amphiboles. **American Mineralogist**, 90, p.1167-1176.
- Dana, J. D. 1978. **Manual de Mineralogia (5ª 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.

Deer, W. A., Howie, R. A., Zussman, J. 1997. **Rock-forming minerals. Double-chain Silicates – vol. 2B** (2 edition). The Geological Society Publishing House, London, United Kingdom. 764 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.

Leake, B. E.; Woolley, A. R.; Arps, C. E. S.; Birch, W. D.; Gilbert, M. C.; Grice, J. D.; Hawthorne, F. C.; Kato, A.; Kisch, H.; Krivovichev, V. G.; Linthout, K.; Laird, J.; Mandarino, J. A.; Maresch, W. V.; Nickel, E.; Rock, N. M. S.; Schumacher, J. C.; Smith, D. C.; Stephenson, N. C. N.; Ungaretti, L.; Whittaker, E. J. W.; Youzhi, G. 1997. Nomenclature of amphiboles: report of the subcommittee on amphiboles of the International Mineralogical Association, commission on new minerals and mineral names. **The Canadian Mineralogist**, 35, p. 219-246.

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.

Whittaker, E. J. W. & Irusteta, M. C. 1969. A three-dimensional refinement of the structure of holmquistite. **Acta Crystallographica B (24,1968-38,1982)**, 25, i.p. 394.

**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)