



GRUPO DA HUMITA (humite group) – Minerais do Grupo dos Nesossilicatos. Homenagem a Sir Abraham Hume (1749-1838). O grupo da humita é constituído por minerais ortorrômnicos, classe bipiramidal-rômbrica (norberguita, humita, ribbeita e manganhumita) e monoclinicos, classe prismática (condrodita, clinohumita, alleghanyíta, reinhardbraunsita, leucofenicita e sonolita) e classe piramidal-rômbrica (jerrygibbsita), com ângulo β próximo a 100° , com exceção da jerrygibbsita ($\beta = 28,18^\circ$). Dentre os membros do grupo da humita, a condrodita é o mais comum, seguido da humita, clinohumita e norberguita.

Padrão de raios X do pó das principais humitas: a posição dos picos principais nos difratogramas de raios X varia em função do tipo de humita (ver clinohumita, condrodita, humita e norberguita).

Estrutura: A estrutura dos minerais deste grupo é constituída de camadas com estrutura igual à da olivina alternando-se com folhas "tipo brucita/sellaíta [Mg(OH,F)₂]". A espessura das camadas Mg(OH,F)₂ é a mesma para todos os membros do grupo, mas a relação entre as camadas tipo olivina e as tipo brucita/sellaíta variam de acordo com o número de átomos e grupos tetraédricos (SiO₄).

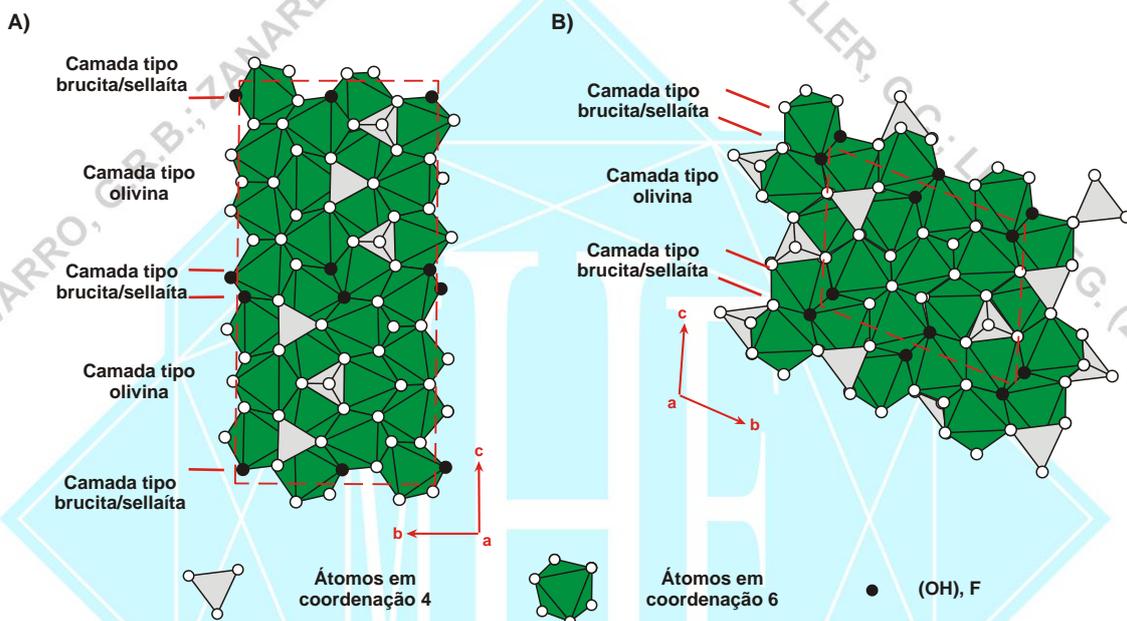


Figura 1 - estrutura de minerais do Grupo da Humita. A) estrutura ortorrômbrica (modificado de Gibbs & Ribbe, 1971; http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Humite.jp#WFHHYuSQyUk). B) estrutura monoclinica (modificado de Ottolini et al., 2000; http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Clinohumite.jp#WFLpAeSQyUk).

Hábito: normalmente as humitas têm hábito granular ou maciço; os cristais são raros, prismáticos, tabulares ou complexos. A condrodita, a clinohumita, a leucofenicita e a sonolita podem apresentar geminação simples ou lamelar segundo {001}.

Propriedades físicas: não apresentam clivagem ou possuem clivagem indistinta {001}, que não é bem marcada mesmo em seção delgada; dureza: 5,5-6,5; densidade relativa: 2,83-4,2 g/cm³; cor variada (branco, amarelo a marrom, marrom avermelhado, laranja, rosa); cor do traço: branco, cinza; brilho: vítreo a resinoso.

Propriedades óticas:

-clinohumita: cor: incolor, amarelo pálido a amarelo dourado em lâmina delgada. Relevo: moderado positivo a alto positivo, $n >$ balsamo ($\alpha = 1,623-1,702$, $\beta = 1,636-1,709$, $\gamma = 1,651-1,728$). Pleocroísmo: X = amarelo dourado, amarelo-marrom, amarelo avermelhado escuro, Y = amarelo pálido, laranja-amarelo, amarelo claro, Z = amarelo pálido, laranja-amarelo, incolor. Orientação: $\alpha \wedge c = 7^\circ-15^\circ$, $\gamma = b$. Plano Ótico (PO): normal a (100). Biaxial (+). $\delta = 0,028-0,041$. $2V = 73^\circ-76^\circ$, pode variar entre $50^\circ-90^\circ$. Dispersão: forte, $r > v$.

- condrodita: amarelo pálido ou marrom a incolor em seção delgada. Relevo: baixo positivo a moderado positivo, $n >$ balsamo ($\alpha = 1,592-1,643$, $\beta = 1,602-1,655$, $\gamma = 1,621-1,676$). Pleocroísmo: X = incolor, amarelo muito pálido, amarelo amarronzado, marrom avermelhado, Y = incolor, amarelo-verde, verde-amarelado pálido, marrom avermelhado pálido, Z = incolor, amarelo claro, marrom pálido, verde pálido. Orientação: $\beta \wedge c = 22^\circ-32^\circ$, $\gamma = b$. O ângulo máximo de extinção medido do plano de geminação {001} varia de 26° a 31° . Biaxial (+). $\delta = 0,028-0,034$. $2V = 64^\circ-90^\circ$. Dispersão: cruzada forte a fraca, $r > v$, nos tipos amarelos e $r < v$, nos tipos marrons. Absorção: $X > Z > Y$.



- **humita:** incolor, amarelo pálido a amarelo-marrom em seção delgada. Relevo: moderado positivo, $n >$ báltamo ($\alpha = 1,607-1,643$, $\beta = 1,619-1,655$, $\gamma = 1,639-1,675$). Pleocroísmo: fraco, X = amarelo dourado pálido a amarelo escuro, Y = incolor a amarelo pálido, Z = incolor a amarelo pálido, amarelo dourado. Orientação: $\alpha = a$, $\beta = c$, $\gamma = b$. Plano Ótico (PO): (001). Biaxial (+). $\delta = 0,029-0,031$. $2V = 65^\circ-84^\circ$. Dispersão: fraca, $r > v$. Absorção: $X > Z > Y$.

- **norberguita:** amarelo pálido a incolor em seção delgada. Relevo: baixo positivo, $n >$ báltamo ($\alpha = 1,563-1,567$, $\beta = 1,567-1,579$, $\gamma = 1,590-1,593$). Pleocroísmo: X = amarelo pálido, Y = amarelo muito pálido, Z = incolor. Orientação: $\alpha = a$, $\beta = c$, $\gamma = b$. Biaxial (+). $\delta = 0,026-0,027$. $2V = 44^\circ-50^\circ$. Dispersão: fraca, $r > v$.

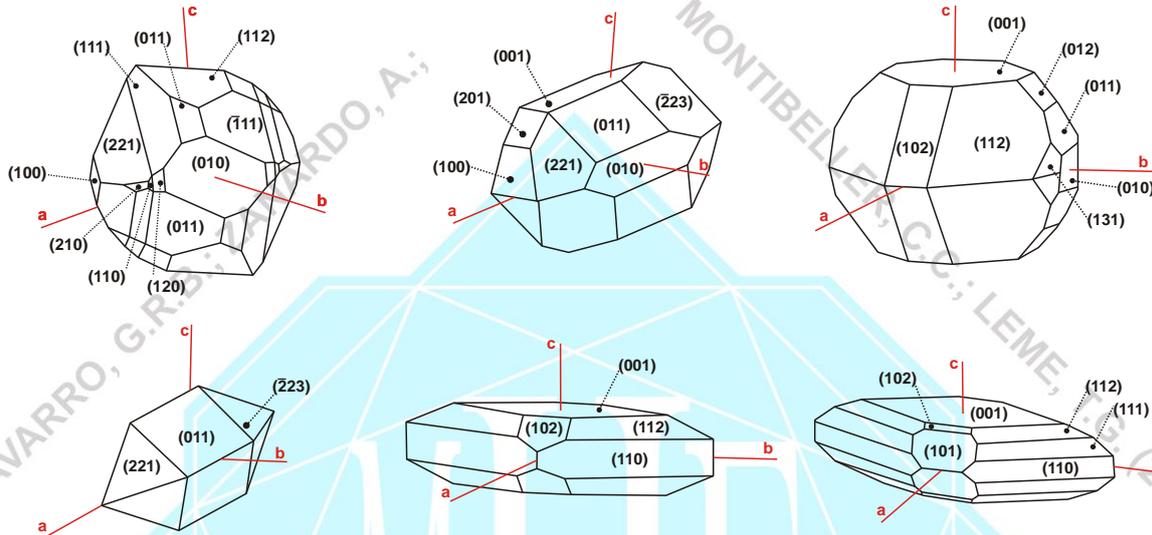


Figura 2 – cristais de humita. (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de)

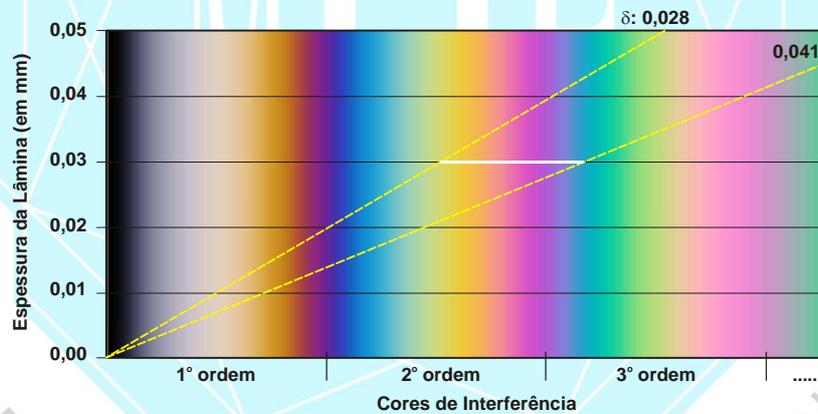


Figura 3 – carta de cores mostrando o intervalo das cores de interferência e valores de birrefringência máxima ($\delta = \gamma - \alpha$) de cristais do grupo da humita com espessura de 0,030 mm.

Composição química: quimicamente os minerais do grupo da humita correspondem a silicatos de magnésio e ferro com (OH) e F. É um grupo de minerais com fórmula geral $C_{2m+1}(ZO_4)_n(H)_o$ onde:

C = é a posição de coordenação 6 (octaédrica com o oxigênio), ocupada por Mg, Mn, Fe e Zn;

Z = é a posição de coordenação 4 (tetraédrica com o oxigênio), ocupada principalmente pelo cátion tetravalente Si, raramente Ti;

H = (OH) ou F;

m, n, o, correspondem ao número de átomos na fórmula (3, 5, 7 ou 9; 1, 2, 3 ou 4 respectivamente).

Os minerais deste grupo diferenciam-se pelas proporções relativas das camadas de brucita/sellaíta e olivina, igual ao número de camadas de olivina para cada camada de brucita. O F pode substituir o (OH), nas camadas de brucita coordenadas octaedricamente. A troca de Mg pelo Fe e Mn é limitada. Alguns minerais deste grupo podem conter quantidades relativamente grandes de Ti, que também pode ocorrer em pequenas quantidades substituindo o Si nos tetraedros (SiO_4) da estrutura. O número de átomos (cátions e ânions) por unidade de fórmula (a.p.u.f.) para a clinohumita é calculado na base para 18 (O,OH,F); para condrodita o número de cátions e ânions é calculado na base para 9 (OH,F); para humita o número de cátions e ânions é calculado na base para 14 (O,OH,F); para norberguita o número de cátions e ânions é calculado na base para 5 (O,OH,F). (1) clinohumita titanífera em kimberlito (Buell Park,



Arizona, EUA). (2) clinohumita em mármore associada a flogopita e tremolita (distrito de Bhandara, Índia). (3) condrodita em calcário (Hangelby, Sibbo, Finlândia). (4) condrodita associada a esfalerita - galena - calcopirita (Kafveltorp, Suécia). (5) humita em mármore (Hermala, Finlândia). (6) humita em mármore (Lohja, Finlândia). (7) norberguita em calcário (Norberg, Suécia). (8) norberguita. (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) análises compiladas de Deer et al. (1997).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
SiO ₂	35,06	37,18	32,16	33,6	33,8	35,79	27,56	29,74
TiO ₂	5,07	2,92	0,2	0,06		2	0,01	0,42
Al ₂ O ₃	0,05		0,73	0,24	2,94	0,79	0,11	
Cr ₂ O ₃	0,06							
Fe ₂ O ₃		0,49	0,6	0,05	0,63	0,33	0,28	
FeO	11,56	2,24	6,08	0,86	4,29	3,31	1,91	0,06
MnO	0,24	0,04	1,35	0,16	0,29	0,84	0,12	0,01
MgO	44,35	55,09	53,21	59,3	53,5	54,51	59,35	58,73
NiO	0,2							
CaO	0,01		0	0		0		0,15
ZnO								0,05
F		0,95	7,11	6,61	4,21	2,77	13,49	16,77
H ₂ O ⁺		1,3	1,2	1,46	1,49	0,91	2,68	1,52
H ₂ O ⁻		0,25	0	0		0	0	
Total	98,08	100,46	99,65	99,56	101,15	101,25	105,51	100,45

Propriedades diagnósticas: petrograficamente os membros do grupo da humita incolores ou de coloração fraca, são distinguíveis das olivinas ricas em magnésio pelo relevo mais baixo e 2V menor. O pleocroísmo de algumas variedades é semelhante ao da estaurólita, mas a sua absorção é inversa à deste mineral.

Gênese: é um grupo de minerais com paragênese muito limitada e, com raras exceções, a sua ocorrência está restrita a carbonatitos e a calcários e dolomitos submetidos a metamorfismo e metassomatismo, e também a escarnitos, no contato com rochas plutônicas ácidas.

Associação mineralógica: ocorre associado a flogopita, espinélio, magnetita, grossulária, wollastonita, forsterita, monticellita, diopsídio, calcita, grafita, pirrotita, cuspidina, flúor-borita, ludwiguita, dolomita, talco, biotita, espinélio, vesuvianita, sanidina, meionita, nefelina, brucita, serpentina, córindon, etc.

Ocorrências: no Brasil os minerais do grupo da humita são encontrados nos mármore de Acarape, Acaraúbas e Itapaí (CE); na Serra do Candonga (MG); nos calcários das cabeceiras do rio da Várzea (PR); nos calcários de Mambucaba e Barra do Pirai (RJ); nos calcários de Rio Pardo e São Gabriel (RS); nos calcários de Camboriú e Itajaí (SC); nos carbonatitos de Jacupiranga (SP), Catalão (GO); etc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Betekhtin, A. 1970. **Curso de Mineralogia (2ª edição)**. 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.
- 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. Orthosilicates – vol. 1A (2ª edição)**. The Geological Society Publishing House, London, Inglaterra. 919 p.
- Gibbs, G. V. & Ribbe, P. H. 1971. Crystal structures of the humite minerals: III. Mg/Fe ordering in humite and its relation to other ferromagnesian silicates. **American Mineralogist**, 56, p. 1155-1173.
- Gribble, C. D. & Hall, A. J. 1985. **A Practical Introduction to Optical Mineralogy**. George Allen & Unwin (Publishers) Ltd, London. 249 p.



GUILLERMO RAFAEL B. NAVARRO, ANTENOR ZANARDO, CIBELE CAROLINA MONTIBELLER,
THAIS GÜTZLAF LEME. (2017)
Livro de referência de Minerais Comuns e Economicamente Relevantes: NESOSSILICATOS.
Museu de Minerais, Minérios e Rochas "Prof. Dr. Heinz Ebert"

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. & Hurlbut 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.

Navarro, G. R. B. & Zanardo, A. 2012. **De Abelsonita a Zykaita – 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.

Ottolini, L.; Camara, F.; Bigi, S. 2000. An investigation of matrix effects in the analysis of fluorine in humite-group, minerals by EMPA, SIMS, and SREF, Sample: Chum HV-41 n.3. *American Mineralogist*, 85, p. 89-102.

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