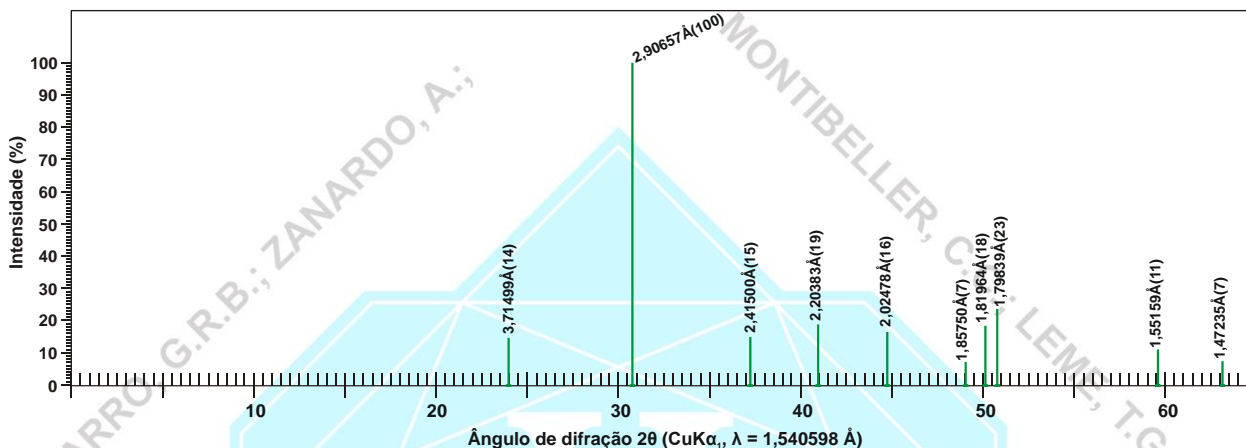




**ANKERITA** (ankerite) - Mineral do Grupo dos Carbonatos. Grupo da Dolomita. Forma série com a dolomita e a kutnahorita.  $\text{Ca}(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Mn}^{2+})(\text{CO}_3)_2$ . Homenagem ao professor Matthias Joseph Anker (1772–1843), mineralogista austríaco.

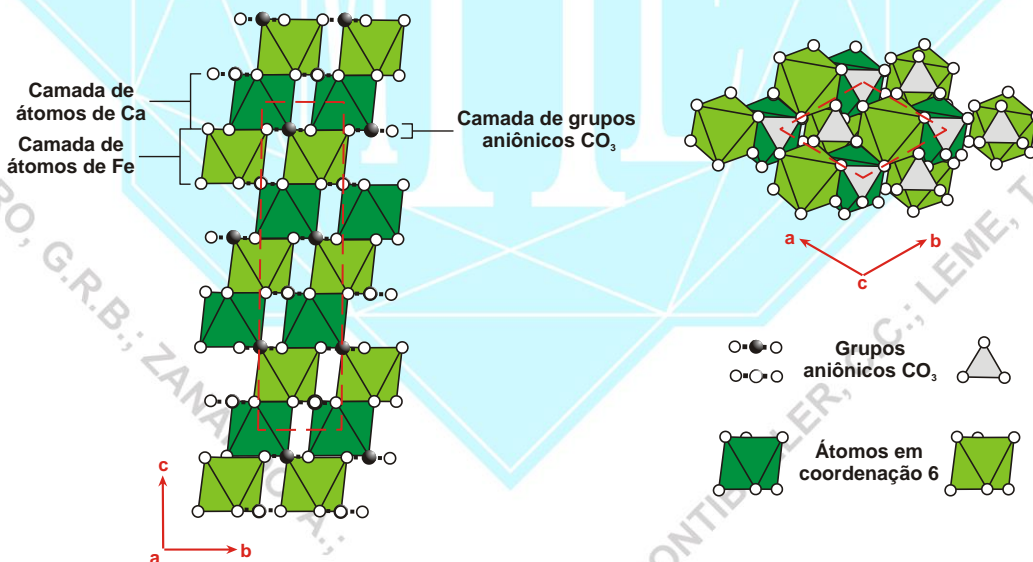
**Cristalografia:** Trigonal, classe romboédrica ( $\bar{3}$ ). **Grupo espacial e malha unitária:**  $R\bar{3}$ ,  $a_0 = 4,8312\text{Å}$ ,  $c_0 = 16,1663\text{Å}$ ,  $Z = 3$ .

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



**Figura 1** – posição dos picos principais da ankerita em difratograma de raios X (modificado de Zemann & Beran, 1977).

**Estrutura:** a estrutura da ankerita é semelhante à da dolomita. Na estrutura da ankerita, cada átomo de Ca e Fe está rodeado por seis grupos aniônicos, compartilhando um oxigênio de cada grupo aniônico, de modo que este cátion está em coordenação 6 em relação aos átomos de oxigênio, resultando em uma estrutura em “camadas” compostas por cátions e pelos grupos aniônicos ( $\text{CO}_3$ ). Neste arranjo, nas camadas de grupos aniônicos, sucessivas, os grupos aniônicos apontam alternadamente em sentidos opostos e não compartilham átomos de oxigênio entre si. A estrutura é considerada como uma combinação de camadas de  $\text{CaCO}_3$  (tipo calcita) intercaladas com camadas de  $\text{FeCO}_3$  (tipo siderita). A substituição de algum Fe por Mg tem por efeito a diminuição da dimensão da malha unitária.



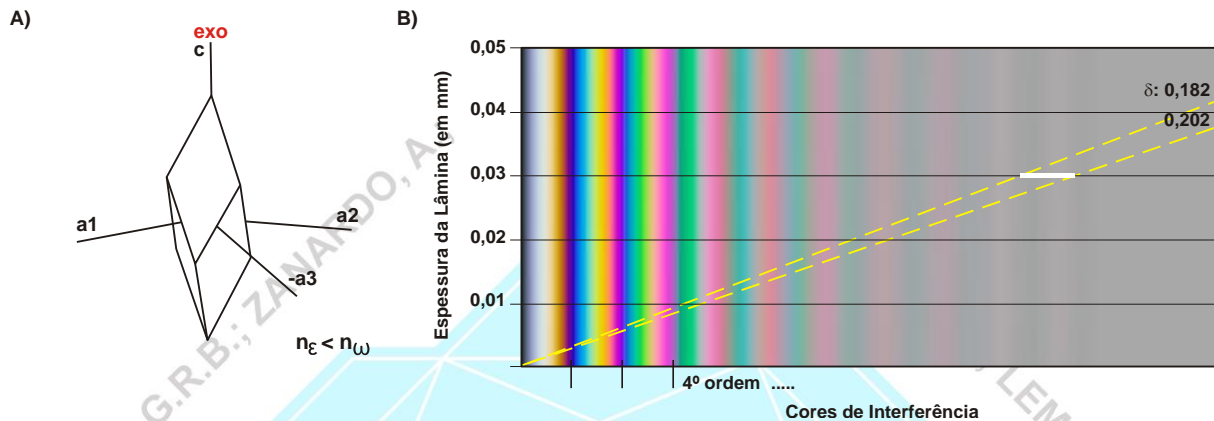
**Figura 2** - estrutura da ankerita. (modificado de Reeder & Dollase, 1989; [http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target\\_file=Ankerite.jp#WG5QBQuiweg](http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Ankerite.jp#WG5QBQuiweg))

**Hábito:** colunar, estalactítico, granular, maciço ou em massas granulares. Forma cristais romboédricos  $\{10\bar{1}1\}$ , com faces encurvadas ou em forma de sela. Também forma cristais prismáticos a tabulares  $\{11\bar{2}0\}$  com  $\{0001\}$ , ou pseudo-octaédricos com igual desenvolvimento de  $\{10\bar{1}1\}$  e  $\{0001\}$ . Geminação: simples com  $\{0001\}$ ,  $\{10\bar{1}0\}$  ou  $\{11\bar{2}0\}$  como planos de geminação.



**Propriedades físicas:** clivagem perfeita  $\{10\bar{1}1\}$  (romboédrica); fratura: subconchoidal; quebradiço; Dureza: 3,5-4; densidade relativa: 2,93-3,1 g/cm<sup>3</sup>. Translúcido a transparente; branco, cinza, castanho, preto ou vermelho; cor do traço: branco; brilho: vítreo a nacarado.

**Propriedades óticas:** Cor: incolor em luz transmitida. Relevô: moderado a forte negativo a moderado positivo,  $n >$  bálsamo ( $\epsilon = 1,510-1,555$ ,  $\omega = 1,690-1,750$ ). Uniaxial (-).  $\delta = 0,182-0,202$ . Dispersão: forte.



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

**Composição química:** Carbonato de cálcio e ferro, podendo ter quantidades razoáveis de Mg e Mn. O número de átomos (cátions e ânions) por unidade de fórmula (a.p.u.f.) é calculado na base para 6 (O). (1)  $\text{Ca}(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Mn})(\text{CO}_3)_2$ . (2) ankerita em estalactite (Uzbequistão). (3) ankerita em carbonatito (Colorado, EUA). (4) ankerita (Blue Rock, Pennsylvania, EUA). (5) ankerita (Oak Victoria Colliery, Lancashire, Inglaterra). (6) ankerita em formação ferrífera (Howells River, Quebec, Canadá). (7) ankerita (Stryria, Áustria). (2), (3), (4), (5), (6), (7) análises compiladas de Chang et al. (1998).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
CO <sub>2</sub>	42,65	44,14	44,00	44,03	44,70	39,31	42,44
FeO	20,89	7,41	14,90	17,68	12,06	6,07	23,43
CaO	27,17	29,18	29,30	28,10	29,23	33,15	26,97
MgO	5,86	10,94	9,20	9,68	12,85	12,39	5,31
MnO	3,44	7,67	2,60	0,50	0,77	9,08	1,85
Total	100	99,34	100	99,99	100,23	100	100

**Propriedades diagnósticas:** hábito, clivagem romboédrica perfeita. Possui fraca solubilidade em HCl diluído frio. Dificilmente distingue-se da dolomita, sendo distinguida por ensaios químicos (a ankerita queimada em chama redutora gera pó preto magnético). Petrograficamente a distinção entre a ankerita e outros carbonatos do grupo da calcita e do grupo da dolomita é muito difícil. Distingue-se dos carbonatos do grupo da aragonita por estes serem biaxiais.

**Gênese:** mineral formado em arenitos ferríferos e formações ferríferas bandadas metamorfisadas (baixo grau). Também encontrado em carbonatitos. Pode ser autógeno, diagenético ou um produto de alteração hidrotermal de sedimentos carbonáticos e em veios de sulfetos hidrotermais.

**Associação mineral:** ocorre associado a siderita, dolomita; galena, esfalerita, fluorita, barita (filões hidrotermais).

**Ocorrências:** no Brasil é encontrado no quadrilátero ferrífero.

**Variedades:** *Ferro-dolomita* - var. de ankerita em que quase todo magnésio é substituído por ferro. *Espato pardo* - nome antigamente usado para designar a ankerita pobre em ferro.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Betejtin, 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.
- Chang, L. L. Y.; Howie, R. A.; Zussman, J. 1998. **Rock-Forming Minerals. Non-silicates: Sulphates, Carbonates, Phosphates, Halides. Volume 5B** (2<sup>o</sup> edition). The Geological Society, London, England. 383 p.
- Dana, J. D. 1978. **Manual de Mineralogia (5<sup>o</sup> 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.
- 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 (3<sup>o</sup> 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 (23<sup>o</sup> 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) (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 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. (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.
- Reeder, R. J. & Dollase, W. A. 1989. Structural variation in the dolomite-ankerite solid-solution series: An X-ray, Mossbauer, and TEM study, sample BM 1931-294. **American Mineralogist**, 74, p. 1159-1167.
- 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.
- Zemann, J. & Beran, A. 1977. Refinement and Comparison of the Crystal Structures of a Dolomite and an Fe-rich Ankerite. **Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen (-1978)**, 24, i.p. 279.

**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)