SIDERITA (siderite) – Mineral do Grupo dos Carbonatos. Grupo da Calcita. Forma série com a smithsonita, magnesita e rodocrosita. $Fe^{2+}CO_3$. Do grego *sideros* (ferro). (sin. *ferro espático*).

Cristalografia: Trigonal, classe escalonoédrica-hexagonal ($\bar{3}$ *2/m*). **Grupo espacial e malha unitária:** $R\bar{3}c$, a_0= 4,6916-4,6935Å, c_0=15,3796-15,3860Å, Z = 6.

Padrão de raios X do pó do mineral:

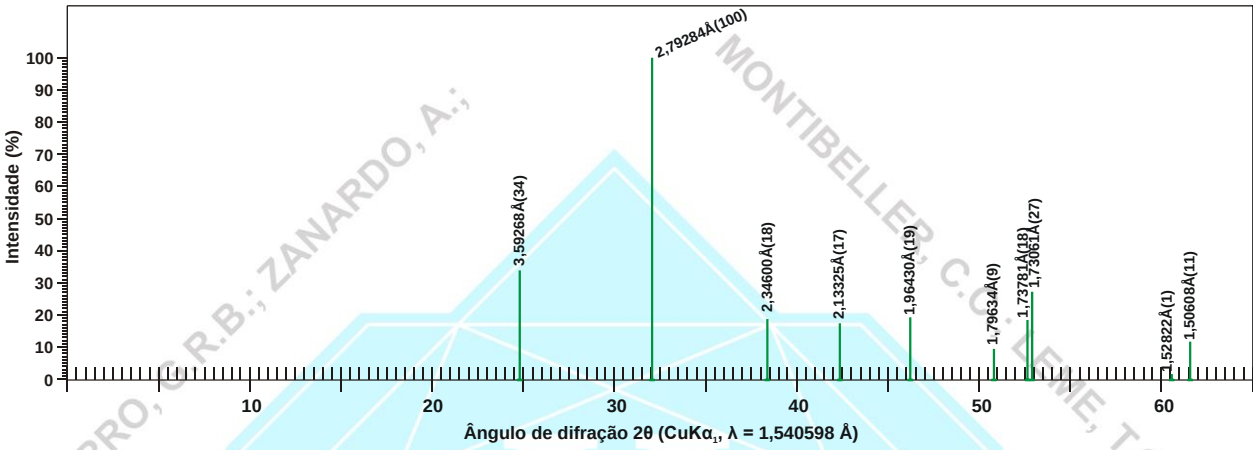

Figura 1 – posição dos picos principais da siderita em difratograma de raios X (modificado de Zemann et al.,1981).

Estrutura: na estrutura da siderita, cada átomo de 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 (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. É isoestrutural da calcita, mas apresenta parâmetros de malha menores, devido ao raio iônico de Fe^{2+} ser menor em relação ao do Ca.

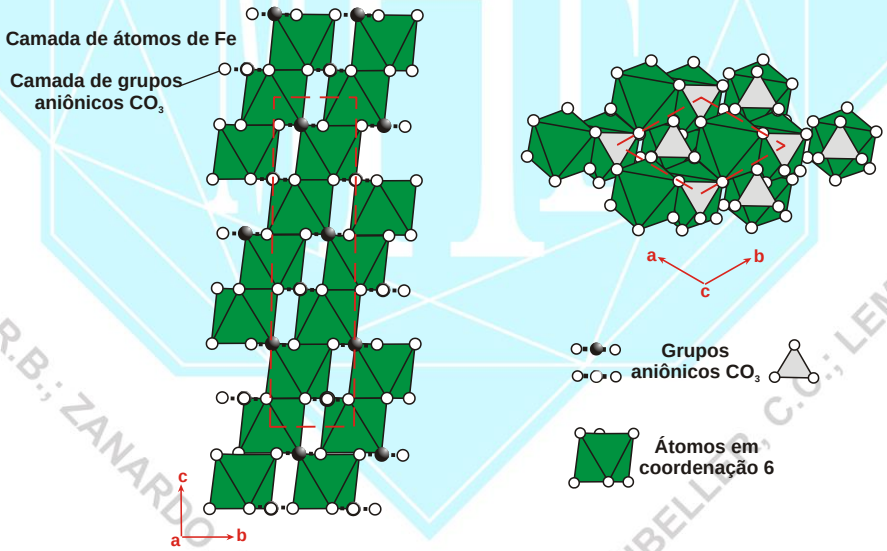

Figura 2 - estrutura da siderita. (modificado de Graf, 1961; http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Magnesite.jpx#.WHt4RuSQx9A)

Hábito: normalmente estalactítico, esferulítico ou como massas susceptíveis de clivagem e em agregados finamente granulados, maciços. Pode ser fibroso ou formar concreções globulares. Os cristais são normalmente romboédricos $\{10\bar{1}1\}$ de faces e arestas curvas a escalenoédricos $\{21\bar{3}1\}$, prismáticos $\{10\bar{1}0\}$ e {0001}, com outras formas secundárias, de até 25 cm. Geminação: pouco comum, romboédrica $\{01\bar{1}2\}$, lamelar; rara em {0001}.

Propriedades físicas: clivagem romboédrica perfeita $\{10\bar{1}1\}$ (ângulo de clivagem = 73º0'); fratura: irregular a conchoidal; quebradiço; Dureza: 3,75-4,25; densidade relativa: 3,95-3,97 g/cm^3. Translúcido a transparente; marrom amarelado, marrom, branco, cinza amarelado, verde pálido, sendo que por alteração torna-se marrom a vermelho; cor do traço: branco; brilho: vítreo, pode ser nacarado ou sedoso.

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução.
Para solicitar autorização de uso ou reprodução, entrar em contato com o Museu Heinz Ebert através do site www.museuhe.com.br

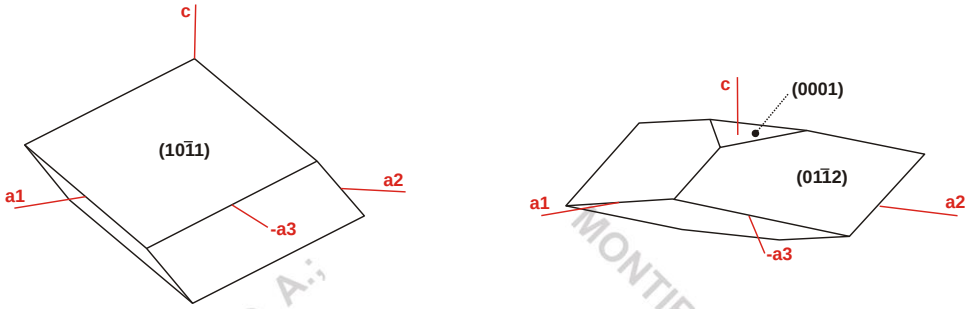

Figura 3 – cristais de siderita. (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de)

Propriedades óticas: Cor: incolor, amarelo, amarelo-marrom em luz transmitida, podendo apresentar bordas manchadas de amarelo ou pardo (alteração). Relevo: baixo positivo a muito alto positivo, *n* > bálsamo (ε = 1,570-1,633, ω = 1,785-1,875, apresenta relevo muito alto positivo quando a maior diagonal do romboedro é paralela ao plano de vibração do nicol, e relevo baixo positivo quando a menor diagonal está paralela à vibração do nicol). Extinção: simétrica em relação aos planos de clivagem. Uniaxial (-). δ = 0,215-0,242. Dispersão: forte.

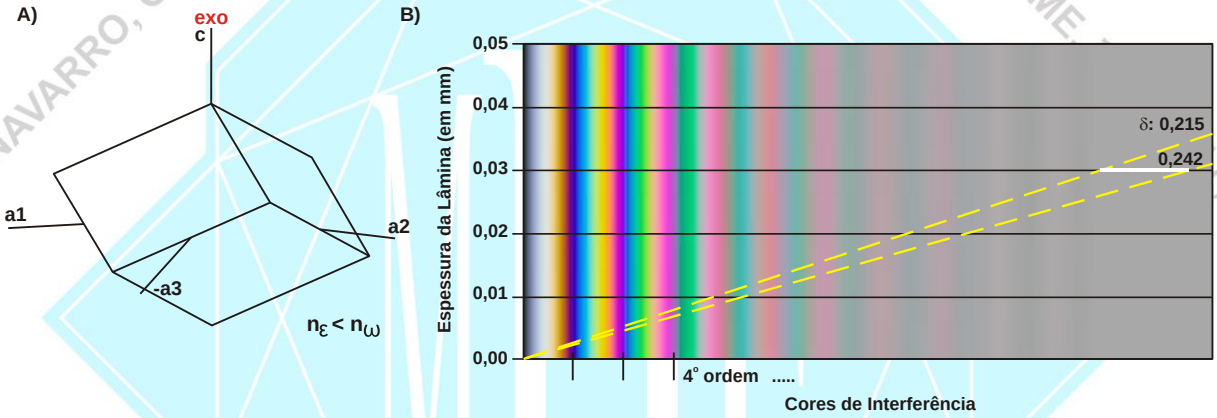

Figura 4 – A) orientação ótica de cristal de siderita. B) carta de cores mostrando o intervalo das cores de interferência e valores de birrefringência máxima ($\delta = \omega - \varepsilon$) de cristais de siderita com espessura de 0,030 mm. exo: eixo ótico.

Composição química: Carbonato de ferro. Pode conter pequenas proporções de Ca. O Fe pode ser substituído em todas as proporções por Mg (gradando para magnesita) e Mn (gradando para rodocrosita), e provavelmente por alguma proporção de Zn, e talvez Co, gradando para smithsonita e esferocobaltita. O número de átomos (cátions e ânions) por unidade de fórmula (a.p.u.f.) é calculado na base para 6 (O). (1) $FeCO_3$. (2) siderita diagenética (Hebei, China). (3) siderita sedimentar (Guizhou, China). (4) siderita em dolerito (depósito de Au Kalgoorlie, Austrália). (5) siderita (Ivigtut, Groenlândia). (6) siderita em veio pegmatítico (Dolni Bory, Morávia). (7) siderita em formação ferrífera (Quebec, Canadá). (2), (3), (4), (5), (6), (7) análises compiladas de Chang et al. (1998).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
CO_2	37,99	40,25	39,76	42,57	37,88	37,40	40,86
FeO	62,01	53,69	46,01	43,80	59,08	52,30	40,91
MnO		0,50	1,57	0,38	2,95	9,80	7,75
MgO		5,25	9,24	13,73		0,29	9,06
CaO		2,13	0,66	0,66		0,17	1,42
Total	100	99,82	98,72	101,14	99,91	99,96	100

Propriedades diagnósticas: densidade (é consideravelmente superior a qualquer dos outros carbonatos romboédricos comuns, embora a smithsonita tenha densidade 4-4,4 g/cm^3), alteração para hidróxidos e óxidos de ferro, resíduo de queima magnético (óxido de ferro preto), índice de refração (o relevo da siderita é sempre positivo, em qualquer posição), elevada birrefringência, geminação lamelar frequente. Escala de fusibilidade (von Kobell): 4,5, com decriptação e torna-se magnético. É solúvel em HCl quente com efervescência formando solução amarelada, ligeiramente solúvel em HCl frio. Petrograficamente a distinção entre a siderita 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 por processos sedimentares ou diagenéticos, por metamorfismo regional ou de contato, por hidrotermalismo e processos magmáticos. É frequente em filões metalíferos, podendo aparecer também em pegmatitos

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução.
Para solicitar autorização de uso ou reprodução, entrar em contato com o Museu Heinz Ebert através do site www.museuhe.com.br

e em carbonatitos. Raramente em granitos e em pegmatitos de nefelina sienitos. É um componente comum em minério de ferro de origem sedimentar e em formações ferríferas metamorfizadas. Altera-se para limonita, goethita, hematita e em temperaturas altas pode dar origem a magnetita.

Associação mineral: ocorre associado a outros carbonatos, óxidos de ferro, quartzo, fluorita, pirita, barita, etc.

Ocorrências: no Brasil é encontrado no Quadrilátero Ferrífero (MG), associado as mineralizações de ouro em Mariana, Ouro Preto, Nova Lima (mina Morro Velho); na Pedreira Ataleia, Governador Valadares, etc.; Salto de Pirapora (SP) em metamorfismo de contato; nas minas de Rio de Contas (BA); etc.

Variedades: *Esferossiderita* – var. de siderita que ocorre em certos basaltos, em concreções esféricas. *Manganossiderita* - var. de siderita manganífera. É quimicamente intermediário entre rodocrosita e siderita. De manganês + grego *sideros* (ferro). *Oligomita* – var. de siderita com até 40% de $MnCO_3$. Do grego *oligos* (pouco), porque é menos densa que a siderita normal. *Sideroplesita* - termo intermediário da solução sólida entre magnesita ($MgCO_3$) e a siderita ($FeCO_3$), apresentando 30 a 5% de $MgCO_3$.

Usos: em certas regiões constitui-se em importante minério de Fe e pode ser empregado na obtenção de pigmentos de ferro para tintas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Betejtin, 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.

Chang, L. L. Y.; Howie, R. A.; Zussman, J. 1998. **Rock-Forming Minerals. Non-silicates: Sulphates, Carbonates, Phosphates, Halides. Volume 5B** (2º edition). The Geological Society, London, England. 383 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 Luis E. Nabais Conde. Fundação Calouste Gulbenkian, Soc. Ind. Gráfica Telles da Silva Ltda, Lisboa, Portugal. 558 p.

Graf, D. L. 1961. Crystallographic tables for the rhombohedral carbonates. **American Mineralogist**, 46, p. 1283-1316.

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.

Navarro, G. R. B. & Zanardo, A. 2012. **De Abelsonita a Zykaíta – Dicionário de Mineralogia**. 1549 p. (inédito).

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução.
Para solicitar autorização de uso ou reprodução, entrar em contato com o Museu Heinz Ebert através do site www.museuhe.com.br

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.

Zemann, J.; Mereiter, K.; Effenberger, H. 1981. Crystal structure refinements of magnesite, calcite, rhodochrosite, siderite, smithonite, and dolomite, with the discussion of some aspects of the stereochemistry of calcite type carbonates. **Zeitschrift fuer Kristallographie (149,1979-)**, 156, i.p. 233.

sites consultados:
www.handbookofmineralogy.org
www.mindat.org
www.mineralienatlas.de
http://rruff.info
www.smorf.nl
www.webmineral.com

NAVARRO, G.R.B.; ZANARDO, A.; MONTIBELLER, C.C.; LEME, T.G. (2017)

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução.
Para solicitar autorização de uso ou reprodução, entrar em contato com o Museu Heinz Ebert através do site www.museuhe.com.br