FLUORITA (fluorite) - Mineral do Grupo dos Halogenetos. Grupo dos Fluoretos. CaF_2. Do latim *fluere* (fluir), porque se funde facilmente, sendo usada como fundente.

Cristalografia: Isométrico, classe hexaoctaédrica (4/*m* $\bar{3}$ 2/*m*). **Grupo espacial e malha unitária:** *Fm*3*m*, a_0 = 5,4626Å, Z = 4.

Padrão de raios X do pó do mineral:

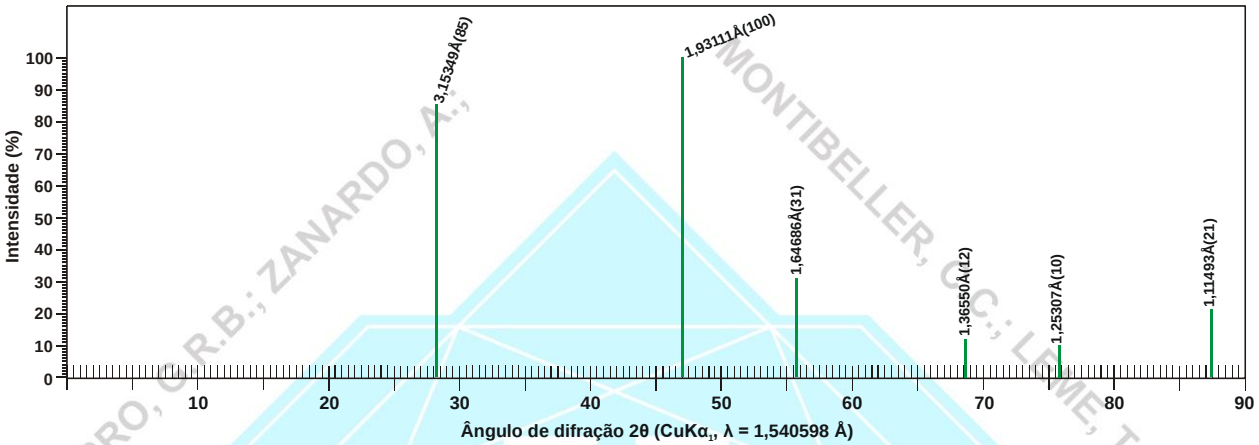

Figura 1 – posição dos picos principais da fluorita em difratograma de raios X (modificado de Lieck & Hund, 1953).

Estrutura: na estrutura da fluorita, cada átomo de Ca está em coordenação 8 com os átomos de F, e cada átomo de F está rodeado por 4 átomos de Ca dispostos nos vértices de um tetraedro regular (coordenação 4). Na fluorita os átomos Ca estão dispostos segundo uma malha cúbica de face centrada, enquanto que cada átomo de F está no centro de cada um dos cubos menores obtidos pela divisão do cubo unitário em 8 partes.

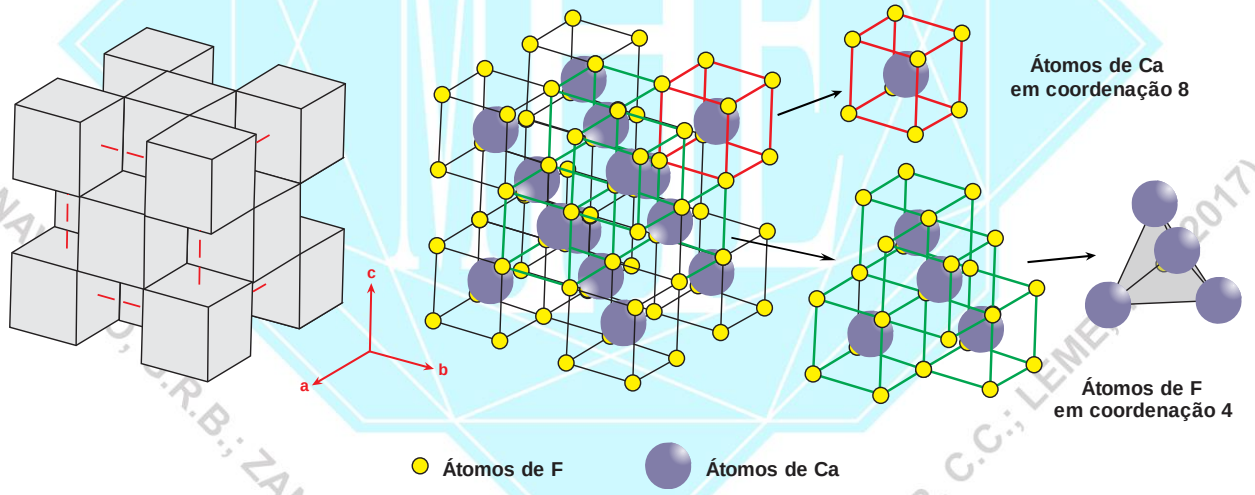

Figura 2 - estrutura da fluorita. (modificado de Wyckoff, 1963; http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Fluorite_12.jpx#.WJ3gSuQizL8)

Hábito: granular, maciço. Nodular, botrioidal, raramente colunar ou fibroso. Também ocorre como agregados granulares e corpos maciços. Normalmente ocorre como cristais ou massas susceptíveis de clivagem. Os cristais são cúbicos, octaédricos, raramente dodecaédricos. Outras formas são menos comuns, mas têm sido observadas todas as formas da classe hexaoctaédrica (tetrahexaedro, hexaoctaedro, trapezoedro). Geminação: comum, sobre {111}, usualmente com dois cristais interpenetrados.

Propriedades físicas: clivagem perfeita {111} (octaédrica), partição fraca {011}; fratura: irregular a subconchoidal; quebradiço; Dureza: 4; densidade relativa: 3,17-3,184 g/cm^3, 3,56 g/cm^3 se rico em ETR; fluoresce azul, violeta, verde, amarelo, vermelho sob luz UV, pode ser fosforescente, termoluminescente e tiboluminescente. Transparente a translúcido; incolor, roxo, branco, púrpura, azul, verde, amarelo, laranja, vermelho, rosa, marrom, preto azulado, etc.; cor do traço: branco; brilho: vítreo, fosco quando maciço. A cor normalmente não é uniformemente distribuída e em alguns casos resulta de pequenas quantidades de óxidos de ferro, manganês, hidrocarboneto ou da presença de cálcio ou flúor no estado metálico.

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

Propriedades óticas: Cor: incolor em seção delgada, pode ser verde pálido ou violeta pálido em seções espessas. Relevo: moderado a forte negativo, *n* < bálsamo (*n* = 1,433-1,448). Isotrópico. Pode mostrar fraca anisotropia anômala. Normalmente a clivagem aparece como duas linhas oblíquas a 70º-110º, ocasionalmente como intersecção de três linhas a 60º-120º.

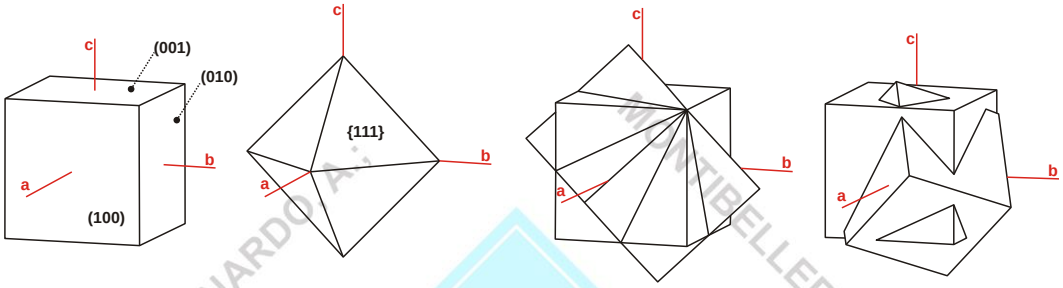

Figura 3 – cristais de fluorita. (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de)

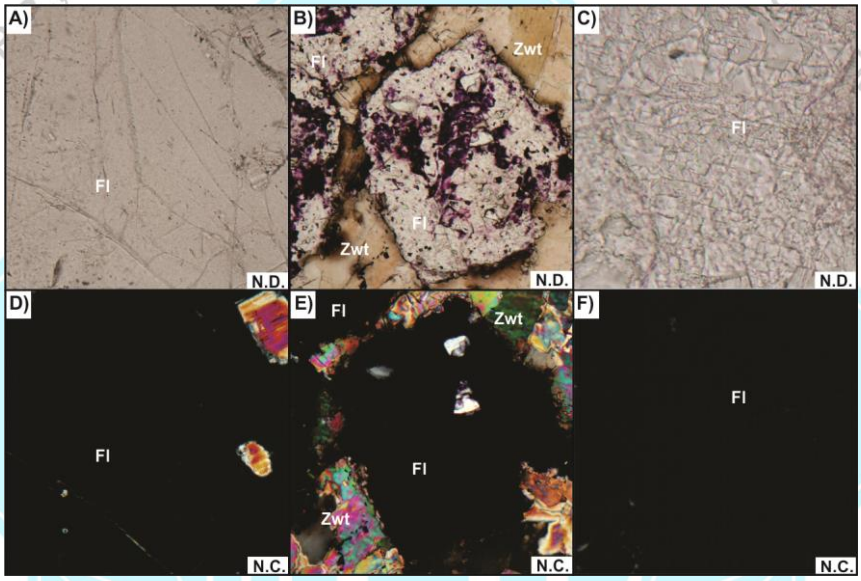

Figura 4 – Fotomicrografias de seções delgadas. A), B), C), D), E), F) cristais de fluorita em *greisen* (minério de cassiterita). Fl: fluorita. Zwt: zinnwaldita N.D. nicóis descruzados. N.C. nicóis cruzados.

Composição química: Fluoreto de cálcio. As pequenas quantidades de Si, Al e Mg referidas em diversas análise químicas devem corresponder a inclusões ou impurezas. As substituições que podem ocorrer são a troca de parte do Ca por Sr, Y e Ce. Algumas fluoritas de cor púrpura podem conter hidrocarbonetos (com até 0,27 % de carbono). (1) CaF_2. (2) fluorita (Corvara, Trentino-Alto, Itália). (1), (2) análises compiladas de Palache et al. (1966).

	(1)	(2)
F	48,67	48,29
Ca	51,33	51,24
SiO_2		0,05
MgO		0,03
LOI		0,22
Total	100	99,83

Propriedades diagnósticas: hábito dos cristais, dureza 4, clivagem octaédrica perfeita, brilho, índice de refração e fluorescência. É fracamente atacada por HCl, solúvel em H_2SO_4 a quente e concentrado, com formação de HF. Facilmente fusível com chama vermelha. Petrograficamente distingue-se da criolita por esta ter índices de refração ainda mais baixos, ser biaxial (+) e ter clivagem pseudo-cúbica segundo {001}. Da halita por esta apresentar clivagem cúbica {001} perfeita e índice de refração mais elevados. Da sodalita por esta ter índices de refração maiores e clivagem em uma direção.

Gênese: mineral formado nos estágios finais da cristalização magmática em rochas alcalinas e graníticas. Pode ser formada por metamorfismo regional e de contato; hidrotermalismo (de baixa a alta temperatura) e processos sedimentares e/ou diagenéticos, especialmente em calcários com ou sem relevo "*kárstico*" ocorrendo principalmente

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

em veios e filões, com minerais de minério de Pb, Zn, Sn e Ba. É um mineral comum em "*greisens*", granitos, sienitos, como cimentos em arenitos, etc. também pode formar-se nos arredores de fumarolas.

Associação mineral: ocorre associado a quartzo, dolomita, calcita, barita, celestita, sulfetos, cassiterita, topázio, wolframita, scheelita, apatita, feldspatos, etc.

Ocorrências: no Brasil é encontrado no Vale do Ribeira (SP e PR); Santa Catarina; Santa Luzia (PB).

Variedades: *Antozonita* – var. de fluorita de cor violeta escura, com um odor característico (fluoritas com fluor livre que podem dar cheiro forte de ozono e HF quando trituradas). De *antozone*, nome de uma substância que se acreditava presente no mineral, sendo a causa do seu odor, e que hoje se sabe não existir. *Zamboninita* - mistura de fluorita e sellaíta. Ortorrômbico, fibroso e radial; densidade relativa = 2,98-3,00 g/cm^3. Incolor. Biaxial (+); apresenta extinção reta e elongação positiva. α =1,405, γ = 1,411 e δ = 0,006. Encontrado em lavas.

Usos: é o mineral de minério de flúor mais importante, sendo que a fluorita é empregada diretamente como fundente em metalurgia, na obtenção de escórias uniformes e facilmente fusíveis e fluidas; para dessilificar a grafita, para turvar o vidro opalino e os esmaltes; na preparação do ácido fluorídrico e seus derivados; a fluorita transparente como cristal é empregada na confecção de lentes cromáticas, enquanto que as variedades coloridas e zonadas são utilizadas como adorno, sendo que na Era Vitoriana a grande maioria de vasos azuis-escuros ou púrpuras e ornamento de mesas, hoje presentes nos museus, era de fluorita. É usado também nas fundições de ferro, na produção de ligas de aço para fornos elétricos, nas ligas de ferro, no tratamento dos minérios de ouro, prata, cobre, chumbo e antimônio. Menos amplamente é utilizada na preparação da criolita sintética usada na extração do alumínio da bauxita. Milhares de toneladas são utilizadas na indústria cerâmica e cerca de 3% da produção mundial é consumida em esmaltes, capas de chuva, utensílios domésticos e sanitários, revestimentos de tijolos, etc.

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.

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.

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

Leinz, V. & Campos, J. E. S. 1986. **Guia para determinação de minerais**. Companhia Editorial Nacional. São Paulo, Brasil. (10º edição). 150 p.

Lieck, K. & Hund, F. 1953. Das quinaere Fluorid $NaCaCdYF_8$. **Zeitschrift fuer Anorganische und Allgemeine Chemie**, 271, i.p. 17.

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.

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.

Wyckoff, R. W. G. 1963. Fluorite structure. **Crystal Structures**, 1, Second edition. Interscience Publishers, New York, New York, p. 239-444.

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