



PIRITA (pyrite) – Mineral do Grupo dos Sulfetos. Grupo da Pirita. Polimorfo com a marcassita. Forma série com a catterita. FeS_2 . Do grego *pyr* (fogo), por emitir faíscas brilhantes ao ser golpeado com aço ou, talvez, pelo seu intenso brilho.

Cristalografia: Isométrico, classe diploédrica [didodecaédrica] ($2/m\bar{3}$). **Grupo espacial e malha unitária:** $Pa\bar{3}$, $a_0 = 5,4179\text{Å}$, $Z = 4$.

Padrão de raios X do pó do mineral:

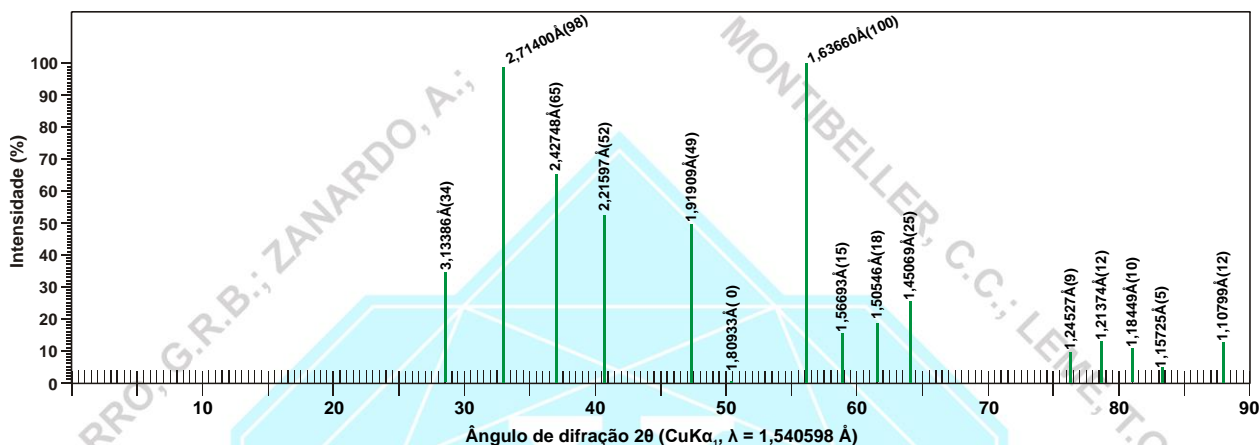


Figura 1 – posição dos picos principais da pirita em difratograma de raios X (modificado após Amma et al., 1976).

Estrutura: a estrutura da pirita tem um arranjo denso, se comparado com muitos outros sulfetos. Na estrutura da pirita, os átomos de Fe estão em coordenação 6 (octaédrica) em relação aos átomos de S, e cada átomo de S está coordenado por três átomos de Fe (arranjo triangular).

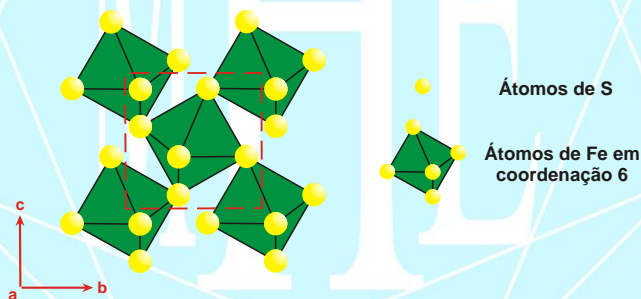


Figura 2 - estrutura da pirita. (modificado de Bayliss, 1977; http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Pyrite.jp#. Wb-JfeSouUK)

Hábito: maciço, granular. Também ocorre como agregados granulares e massas informes, menos comum como massas globulares e estalactíticas. Cristaliza-se em cubos estriados (nas faces de cubo a direção das estrias são perpendiculares entre si), dodecaedros pentagonais (piritoedro), mais raramente octaedros e formas combinadas. Geminação: por interpenetração segundo $\{011\}$, com $\{001\}$ como eixo de geminação; raramente de contato.

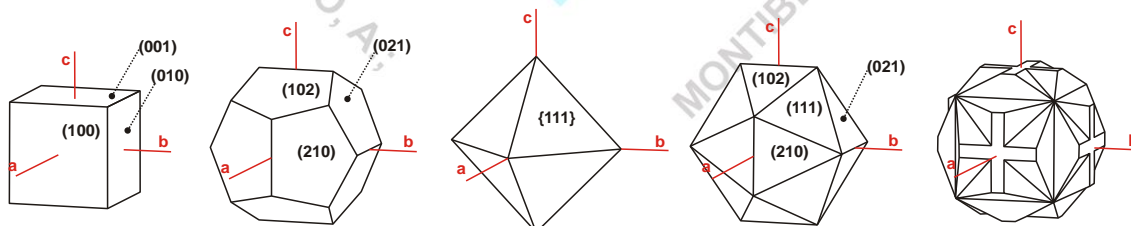


Figura 3 – cristais de pirita. (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de)

Propriedades físicas: uma direção de clivagem indistinta $\{001\}$ (muito difícil de ver), partição $\{011\}$ e $\{111\}$; fratura: conchoidal a irregular; quebradiço, frível; Dureza: 6-6,5; densidade relativa: 5,018-5,02 g/cm^3 ; paramagnética; semi-



condutor. Opaco; amarelo-claro, amarelo-latão, preta quando finamente granulada; cor do traço: preto esverdeado a preto amarronzado; brilho: metálico, iridescente por alteração superficial.

Propriedades óticas: Cor: amarelo latão, branco creme, em seção polida, exibindo brilho metálico. Não apresenta reflexões internas. Reflectância: muito alta (60%-50%). Anisotropia: às vezes presente.



Cor do traço da pirita

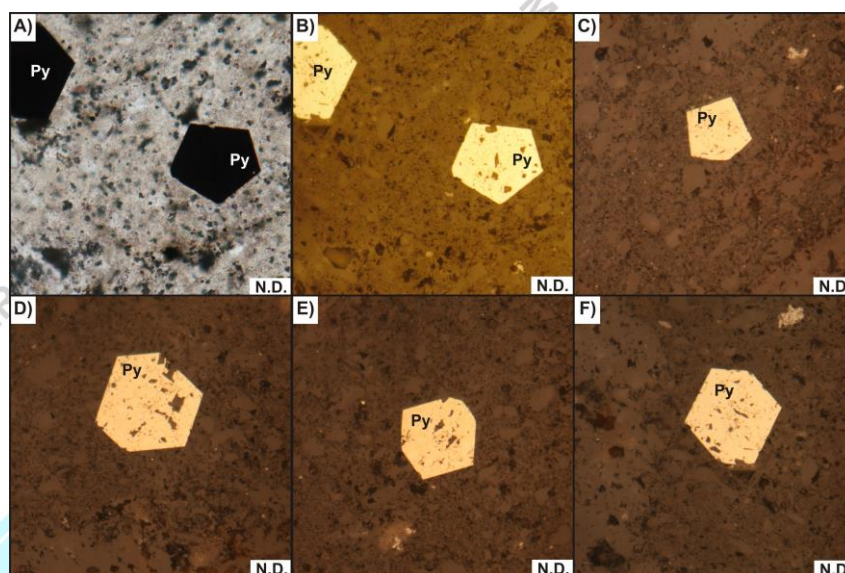


Figura 4 – Fotomicrografias de seções delgadas. A) cristal euédrico de pirita em seção delgada (luz transmitida). B), C), D), E), F) cristais euédricos de pirita em seção delgada polida (luz refletida). Py: pirita. N.D. nicóis descruzados.

Propriedades diagnósticas: dureza alta, brilho metálico, formas cristalinas e cor amarela. Difícil de distinguir da marcassita na ausência de forma cristalina, mas a marcassita apresenta cor mais clara, menor densidade e altera-se mais facilmente. Pode se distinguir da marcassita pulverizando o material e atacando-o com ácido nítrico concentrado e a frio. Quando a reação termina aquece-se um pouco. No caso da marcassita, precipita enxofre, enquanto que para a pirita o S fica em solução sob a forma de ácido sulfúrico. O resultado deste ensaio não é sempre conclusivo e o método mais eficaz para distinguir a pirita da marcassita é a difração de raios-X. Insolúvel em HCl, completamente solúvel em HNO₃ concentrado, com efervescência, formando solução amarela com separação de S. Escala de fusibilidade (von Kobell): 2,5-3.

Gênese: é o mais comum dos sulfetos, sendo gerado por processos magmáticos, metamórficos, hidrotermais e sedimentares (diagenético em ambiente redutor), sendo encontrado em todos os tipos de rochas e, inclusive, em meteoritos. A alteração da pirita inicia-se geralmente pela oxidação para sulfato e eventualmente para hidróxidos de ferro e óxidos hidratados. Dos minerais comuns os que formam pseudomorfos a partir da pirita são: hematita, limonita e goethita.

Associação mineral: ocorre associado a carbonatos, sulfetos (pirrotita, marcassita, galena, esfalerita, etc) e sulfossais, hematita, fluorita, quartzo, barita, etc.

Ocorrências: no Brasil é encontrado em: Morro do Rio Branco (AM); Cairu, Jussiape, Porto Seguro, Santo Amaro, Tucano, Canavieiras, Rio de contas e Morro do Chapéu (BA); Tauá (CE); Arraias, Natividade e Santa Luzia (GO/TO); Barra da Corda (MA); Alto Paraguai, alto Arinos e seus afluentes, Rio Cuiabá e seus afluentes, rio Coxim, Coxipó-Assu, Coxipó-Mirim, cabeceiras do rio São Lourenço e bacia do rio Manso (MT/MS); Nova Lima, Mariana, Ouro Preto, Aureliano Mourão, Conceição do Serro, Congonhas, Diamantina, Itambé, Lavras, Morro do Pilar, etc. (MG); Adrianópolis (PR); Itamaracá (PE); São Gabriel, Caçapava (RS); Caicó, Currais Novos (RN); Angra dos Reis, Rio Claro (RJ); Criciúma, Lauro Muller (SC); Apiaí, Iporanga, Rio Claro-Assistência (SP).

Variiedades: *Algerita* - pseudomorfos de pirita sobre escapolita. *Blueíta* - var. de pirita com níquel. *Cayeuxita* - var. de pirita contendo As, Sb, Ge, Mo, Ni e outros elementos. Ocorre na forma de nódulos. Homenagem ao professor Lucien Cayeus. *Cobalto-pirita*¹ - nome originalmente aplicado a var. de pirita contendo Co, sendo mineral de minério deste metal. De cobalto + pirita, em alusão a sua composição. *Ducktownita* - termo usado no Tennessee (EUA) para designar uma mistura de pirita e calcocita. *Melnicovite* - termo usado para material negro de origem coloidal, de grão fino, amorfo ou criptocristalino e com composição da pirita (sin. pirita melnicovítica). *Whartonita* - var. de pirita com Ni.



Usos: é usada na fabricação de ácido sulfúrico e os resíduos da ustulação chamados “pirita queimada”, servem como pós abrasivos para polimento e para pigmentos vermelhos e castanhos de óxido de ferro. Possui ainda aplicação em joalheria e, às vezes contém Au em quantidades exploráveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amma, E. L.; Cathey, L.; Finklea, S. 1976. Investigation of the bonding mechanism in pyrite using the moessbauer effect and X-ray crystallography. *Acta Crystallographica A* (24,1968-38,1982), 32, i.p. 529.

Bayliss, P. 1977. Crystal structure refinement of a weakly anisotropic pyrite, cubic model. *American Mineralogist*, 62, p. 1168-1172.

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.

Bowles, J. F. W.; Howie, R. A.; Vaughan; Zussman, J. 2011. **Rock-Forming Minerals. Non-silicates: Oxides, Hydroxides and Sulphides. Volume 5A (2º edition)**. The Geological Society, London, England. 920 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.

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. & 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 Gilí 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).

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 I. Elementes, Sulfides, Sulfosalts, Oxidos**. John Wiley & Sons, Inc., New York (7º edition). 834 p.

Sinkankas, J. 1964. **Mineralogy for Amateurs**. Van Nostrand Reinhold Company, New York, EUA. 585 p.



GUILLERMO RAFAEL B. NAVARRO, ANTENOR ZANARDO, CIBELE CAROLINA MONTIBELLER,
THAIS GÜTZLAF LEME. (2017)

Livro de referência de Minerais Comuns e Economicamente Relevantes: SULFETOS.
Museu de Minerais, Minérios e Rochas “Prof. Dr. Heinz Ebert”

Uytenbogaardt, W. & Burke, E. A. J. 1971. **Tables for Microscopic Identification of Ore Minerals.** Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam, Holanda. (2º edição). 430 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

