PIROPO (pyrope) – Mineral do Grupo dos Nesosilicatos. Grupo da Granada. Forma série com a almandina e com a knorringuita. $Mg_3Al_2(SiO_4)_3$. Do latim *pyropus* (um tipo de bronze vermelho), derivado do grego antigo *pyrops (pyr, "fogo" + ops, "olho")* (semelhante ao fogo), por sua cor. (sin. *granada-nobre*, *rubi-americano, rubi-do-Cabo*).

Cristalografia: Isométrico, classe hexaoctaédrica (4/m $\bar{3}$ 2/*m*) **Grupo espacial e malha unitária:** *Ia*3*d*, a_o = 11,459Å, Z = 8.

Padrão de raios X do pó do mineral:

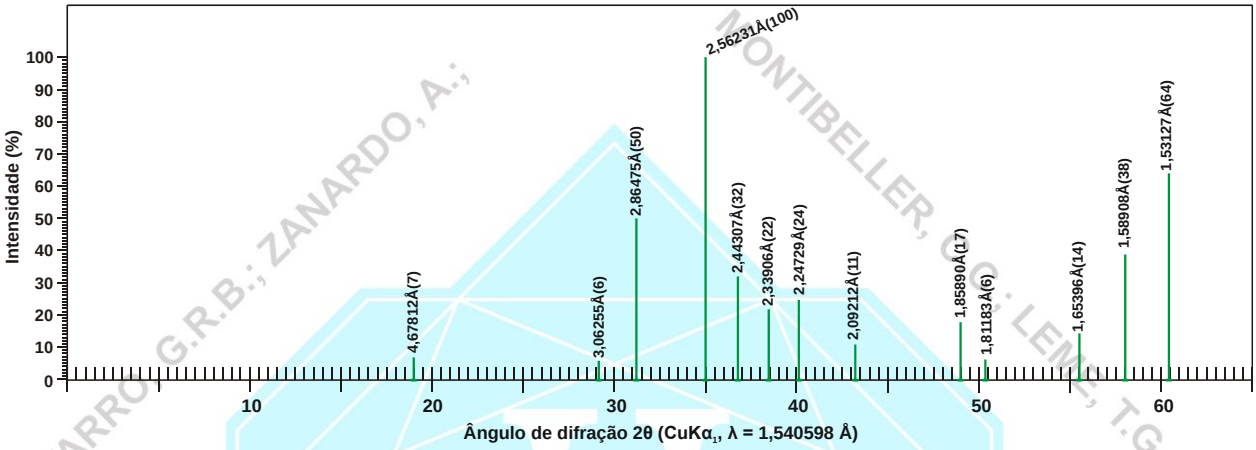

Figura 1 – posição dos picos principais do piropo em difratograma de raios X (modificado de Zemann & Zemann, 1961).

Estrutura: a estrutura do piropo pode ser entendida como uma "rede" constituída por tetraedros (SiO_4) e octaedros ($Al^{3+}O_6$) independentes. Os tetraedros ocorrem unidos aos octaedros por meio do compartilhamento de átomos de oxigênio, constituindo a rede de tetraedros (SiO_4) e octaedros ($Al^{3+}O_6$). Os átomos de Mg situam-se nos interstícios do interior da rede de tetraedros (SiO_4) e octaedros ($Al^{3+}O_6$) e estão rodeados por oito oxigênios (coordenação cúbica).

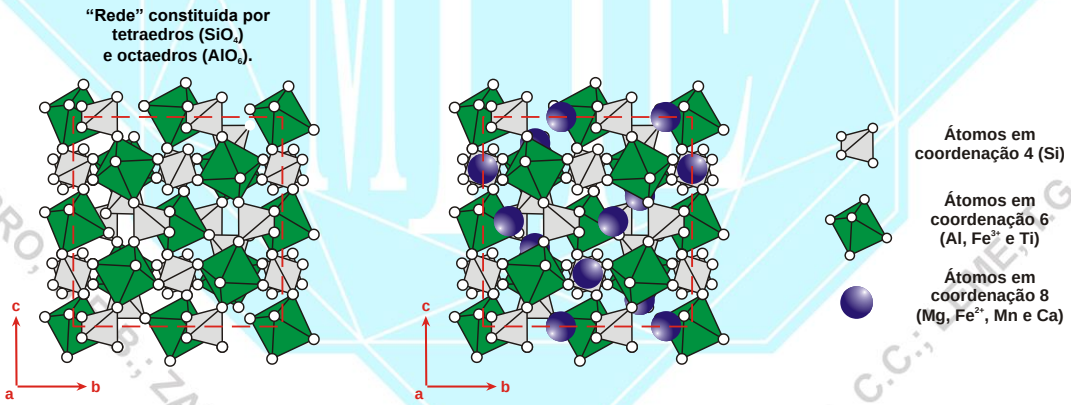

Figura 2 - estrutura da piropo. (modificado de Gibbs & Smith, 1965; http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Pyrope.jpx#.WFGWOeSQyUk).

Hábito: granular, maciço. Raramente forma cristais euédricos, normalmente são subeuédricos, mostrando formas dodecaédricas e trapezoédricas.

Propriedades físicas: sem clivagem; fratura: conchoidal; quebradiço; Dureza: 7-7,5; densidade relativa: 3,51-3,582 g/cm^3. Transparente a translúcido; vermelho sangue, sendo frequentemente confundido com rubi, vermelho-púrpura, vermelho-rosa, vermelho-laranja, vermelho escuro a quase preto, alguns exemplares são verdes azulados em luz do dia e vermelho vinho em luz artificial; cor do traço: branco; brilho: vítreo.

Propriedades óticas: Cor: incolor a rosa em seção delgada. Relevo: alto positivo, *n* > bálsamo (*n* = 1,705-1,770, 1,714 - sintética). Isotrópico.

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

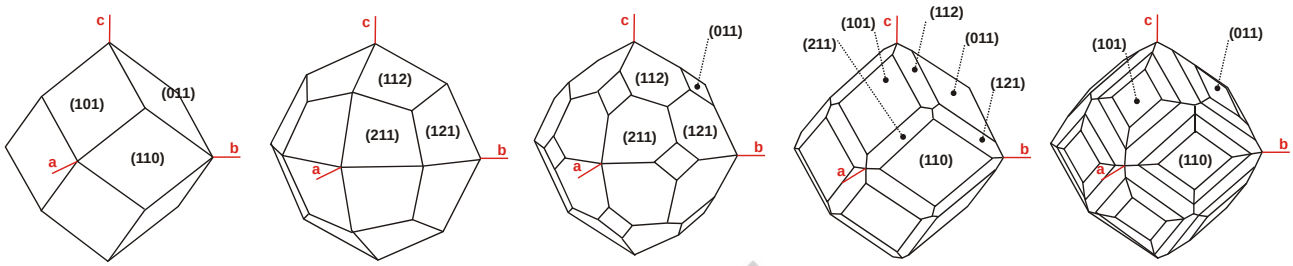

Figura 3 – cristais de piropo. (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de)

Composição química: Silicato de magnésio e alumínio. O número de átomos (cátions e ânions) por unidade de fórmula (a.p.u.f.) é calculado na base para 12 ou 24 (O). (1) $Mg_3Al_2(SiO_4)_3$. (2) piropo, nódulos de granada-ilmenita (pipe kimberlítico Excelsior, África do Sul). (3) piropo. (4). piropo-almandina, em rocha com cianita-estaurolita-flogopita-antofilita-granada-safirina (Gronoy, Noruega). (5) cromo-piropo, kimberlito (Ilha Somerset, North West Territories, Canadá). (6) cromo-piropo, nódulo serpentinizado (pipe kimberlítico Sekameng, Lesoto). (2), (3), (4), (5), (6) análises compiladas de Deer et al. (1997).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
SiO_2	44,71	41,8	41,35	39,68	40,35	41,9
TiO_2		0,9	0,42	0,1	0,03	0,11
Al_2O_3	25,28	21,7	23,59	21,41	21,68	16,92
Cr_2O_3		0,2	<0,07		4,42	7,52
Fe_2O_3				0,71	0	1,24
FeO		10,3	11,99	20,75	7,02	6,17
MnO		0,3	0,29	0,67	0,41	0,59
MgO	30,00	19,9	17,76	11,66	21,06	19,64
CaO		4,5	4,93	4,48	5,49	6,27
Total	100	99,6	100,33	99,46	100,46	100,36

Propriedades diagnósticas: hábito dodecaédrico dos cristais, dureza, densidade, cor, ausência de clivagem e propriedades óticas (isotropia, relevo alto positivo), associação mineralógica e gênese. Solubilidade difícil em HF. Escala de fusibilidade (von Kobell): 4. Distingue-se dos espinélios por estes apresentarem forma octaédrica e partição {111}. A melhor maneira de se distinguir entre si as várias espécies de granada é pelos índices de refração, densidade e parâmetros da malha, em conjunção, quando possível, com dados químicos parciais (como por exemplo, os referentes ao FeO ou MnO) ou totais (como análise por microssonda eletrônica).

Gênese: ocorre em rochas ígneas básicas a ultrabásicas de origem profunda (ex: peridotitos, kimberlitos, eclogitos) e rocha metamórficas (ex. serpentinitos, anortositos, granulitos, retroeclogitos, etc) submetidas a temperaturas e pressões altas. Pode ocorrer também em anfibolitos, xistos e como mineral detrítico em sedimentos.

Associação mineral: ocorre associado a ilmentita, flogopita, olivina, hornblenda, plagioclásio, piroxênios, diamante, cianita, rutilo, titanita, onfacita, glaucofânio, etc.

Ocorrências: no Brasil é encontrado em Gravata (PE); na mina Romaria (Romaria), em Itanhomi (Vale do Rio Doce), em São José da Safira na mina Cruzeiro (MG).

Variedades: *Rodolita* - var. de piropo de cor vermelho róseo pálido ou púrpura, correspondendo quimicamente a termo intermediário entre piropo e almandina (2:1), sendo mais claro e mais transparente que estes dois minerais. É usada como gema e abrasivo. De *rhodon* (rosa) + *lithos* (pedra).

Usos: mineral usado como gema e abrasivo, sendo a granada preferida para emprego em jóias.

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.

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

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.

Deer, W. A., Howie, R. A., Zussman, J. 1997. **Rock-forming minerals. Orthosilicates – vol. 1A (2º edition)**. The Geological Society Publishing House, London, Inglaterra. 919 p.

Gibbs, G. V. & Smith, J. V. 1965. Refinement of the crystal structure of synthetic pyrope. **American Mineralogist**, 50, p. 2023-2039.

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).

Navarro, G. R. B. & Zanardo, A. 2016. **Tabelas para determinação de minerais**. Material Didático/Mineralogia Sistemática/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.

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. & Zemann, A. 1961. Verfeinerung der Kristallstruktur von synthetischem Pyrop, $Mg_3Al_2(SiO_4)_3$. **Acta Crystallographica (1,1948-23,1967)**, 14, i.p. 835.

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

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