



PIGEONITA (pigeonite) – Mineral do Grupo dos Inossilicatos. Grupo dos Piroxênios. Grupo dos Clinopiroxênios. $(Mg, Fe^{2+}, Ca)(Mg, Fe^{2+})Si_2O_6$. De Pigeon Point, Minesota (EUA).

Cristalografia: Monoclínico, classe prismática ($2/m$). **Grupo espacial e malha unitária:** $P2_1/c$, $a_0 = 9,706\text{Å}$, $b_0 = 8,950\text{Å}$, $c_0 = 5,246\text{Å}$, $\beta = 108,59^\circ$, $Z = 4$.

Padrão de raios X do pó do mineral:

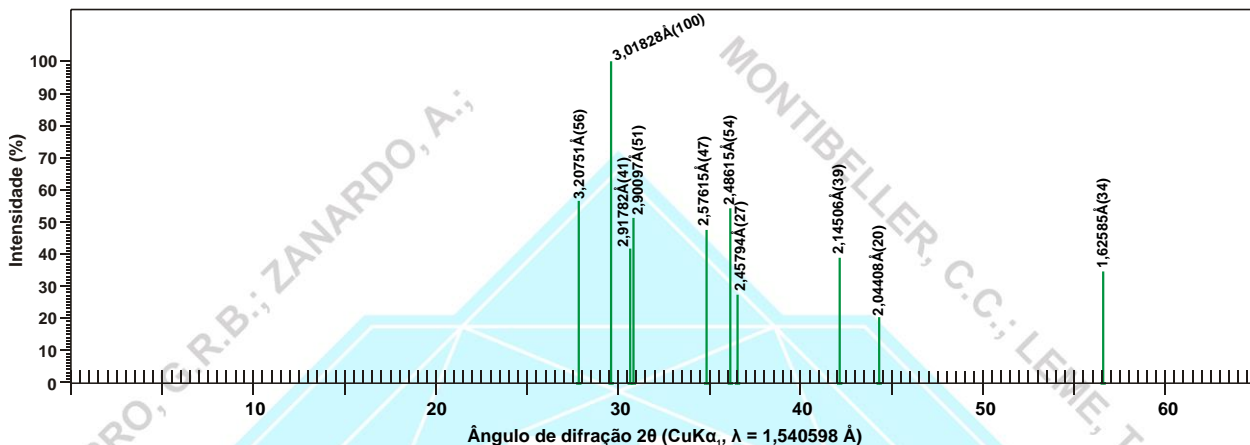


Figura 1 – posição dos picos principais da pigeonita em difratograma de raios X (modificado de Morimoto & Gueven, 1970).

Estrutura: na estrutura da pigeonita, cada tetraedro SiO_4 compartilha dois dos quatro vértices, formando uma cadeia (e/ou fio) de composição $(SiO_3)_n$. A distância de repetição é de $\sim 5,3\text{Å}$, definindo o parâmetro "c" da malha unitária. Na estrutura da pigeonita, as cadeias de $[(SiO_3)_n]$ estão unidas por átomos de Mg, Fe e Ca, constituindo de modo geral "camadas de átomos em coordenação 4 (cadeias $(SiO_3)_n$)" e "camadas de átomos em coordenação 6 e 8" segundo o eixo "a". Parte dos átomos de Mg e Fe ocupam a posição M1, e estão rodeados por 6 oxigênios (coordenação 6). Outra parte dos átomos de Mg/Fe e os átomos de Ca (de maior raio atômico), ocupam a posição M2 e estão rodeados por 8 oxigênios (coordenação 8). Os átomos de Mg e Fe (posição M1) localizam-se principalmente entre os ápices das cadeias de SiO_3 , enquanto que os átomos de Mg, Fe e Ca (posição M2) estão localizados principalmente entre as suas bases.

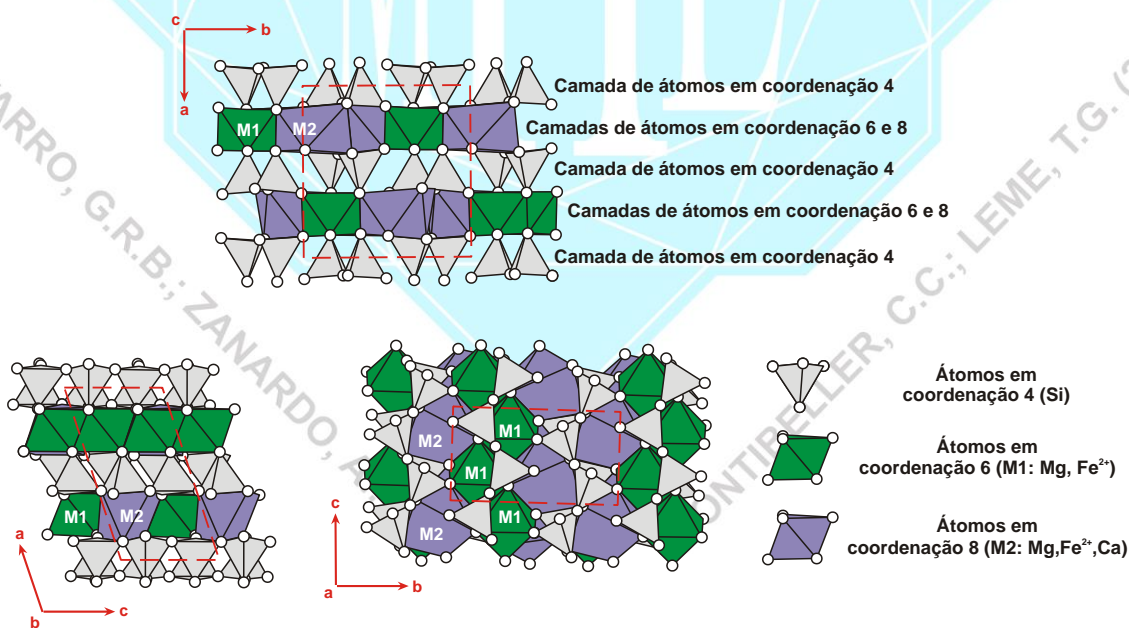


Figura 2 - estrutura da pigeonita. (modificado de Morimoto & Guven, 1970; http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Pigeonite.jp#WOZiwOQ2y70).

Hábito: granular, maciço. Os cristais são prismáticos. Geminação: comum simples ou múltipla em $\{100\}$ ou $\{001\}$.

Propriedades físicas: clivagem boa {110} (prismática), $(110) \wedge (1\bar{1}0) \sim 87^\circ$, partição em {100}, {010} e {001}; fratura: irregular; quebradiço; Dureza: 6; densidade relativa: 3,17-3,46 g/cm³. Semitransparente; marrom, marrom esverdeado escuro a preto; cor do traço: branco-cinza; brilho: vítreo.

Propriedades óticas: Cor: incolor, verde amarelado pálido, verde amarronzado pálido, amarronzado pálido em lâmina delgada. Relevo: moderado positivo a alto positivo, $n >$ bálsamo ($\alpha = 1,683-1,722$, $\beta = 1,684-1,722$, $\gamma = 1,704-1,752$). Pleocroísmo: fraco a moderado, X = incolor, verde pálido, marrom, rosa, marrom esverdeado pálido, Y = marrom pálido, verde amarronzado pálido, rosa amarronzado, marrom esverdeado pálido, Z = incolor, verde pálido, amarelo pálido, marrom avermelhado pálido. Orientação: $\alpha = b$ (raramente $\beta = b$), $\beta \wedge a = 21^\circ-28^\circ$, $\gamma \wedge c = 32^\circ-44^\circ$. Plano Ótico (PO): (100). Biaxial (+). $\delta = 0,021-0,030$. $2V = 0^\circ-32^\circ$. Dispersão: fraca a moderada, $r < v$ ou $r > v$.

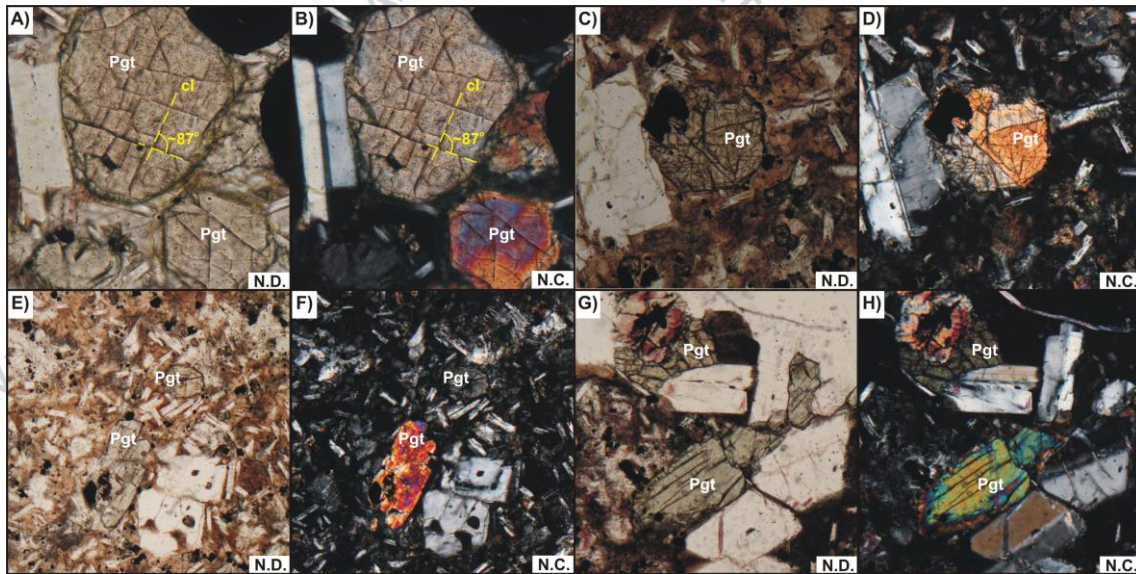


Figura 3 – Fotomicrografias de seções delgadas. A), B) seção quase perpendicular ao eixo “c”, mostrando as duas direções de clivagem formando ângulo de $\sim 87^\circ$. C), D), E), F), G), H) cristais de pigeonita em basalto/diabásio. Pgt: pigeonita. cl: clivagem. N.D. nicóis descruzados. N.C. nicóis cruzados.

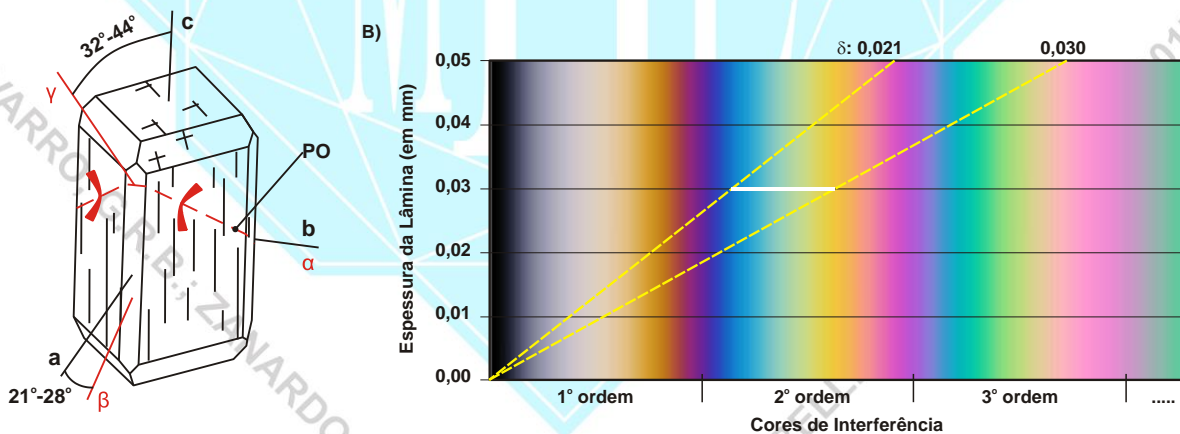


Figura 4 – A) orientação ótica de cristal de pigeonita (modificado de Deer et al., 1981). B) carta de cores mostrando o intervalo das cores de interferência e valores de birrefringência máxima ($\delta = \gamma - \alpha$) de cristais de pigeonita com espessura de 0,030 mm.

Composição química: Silicato de magnésio, ferro e cálcio. Exibe composição química intermediária entre enstatita e hedenberguita. O número de átomos (cátions e ânions) por unidade de fórmula (a.p.u.f.) é calculado na base para 6 (O). (1) pigeonita em andesito (vulcão Hakone, Japão). (2) pigeonita em dolerito (Hindubagh, Paquistão). (3) pigeonita em diabásio (Goose Creek, Virginia, EUA). (4) pigeonita em andesito (Mt. Malyy, Sinyak, Transcarpathia, Ucrânia). (1), (2), (3), (4) análises compiladas de Deer et al. (1981, 1997).

	(1)	(2)	(3)	(4)
SiO ₂	50,56	50,61	51,53	51,13



TiO₂	0,58	0,65	0,51	0,50
Al₂O₃	1,41	1,68	1,64	1,76
Fe₂O₃	0,12	0,84	0,18	4,27
FeO	23,17	21,35	23,35	20,17
MnO	0,54	0,39	0,49	0,47
MgO	16,10	18,71	17,27	16,51
CaO	7,05	5,52	4,47	4,50
Na₂O	0,26	0,11	0,10	0,28
K₂O	0,23	0,00	0,00	0,06
H₂O⁺		0,10	0,32	0,00
H₂O⁻	0,07		0,14	0,00
Total	100,09	99,96	100	99,65

Propriedades diagnósticas: hábito prismático com seção basal quase quadrada (de quatro ou oito lados) e clivagem em duas direções formando ângulo de ~87°, gênese e associação mineral. Petrograficamente distingue-se do diopsídio por este apresentar 2V maior e índices de refração menores. Distingue-se da augita por esta apresentar 2V maior. Da clinoenstatita por esta apresentar índices de refração e birrefringência menores e 2V maior.

Gênese: mineral de origem magmática. Ocorre em rochas básicas (basaltos e diabásios). Comum em rochas vulcânicas silicosas resfriadas rapidamente; em formações ferríferas metamorfisadas. Também em meteoritos.

Associação mineral: ocorre associado a augita, olivina, plagioclásio.

Ocorrências: no Brasil é encontrado em diabásios da Formação Serra Geral (Bacia do Paraná).

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.
- 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 Luís 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. Single-chain Silicates – vol. 2A** (2 edition). The Geological Society Publishing House, London, United Kingdom. 668 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 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.



Morimoto, N. 1989. Nomenclature of Pyroxenes. **Canadian Mineralogist**, 27, p. 143-156.

Morimoto, N. & Guven, N. 1970. Refinement of the crystal structure of pigeonite. **American Mineralogist**, 55, p.1195-1209.

Navarro, G. R. B. & Zanardo, A. 2012. **De Abelsonita a Zykaita – 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^o 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 (3^o edition)**. John Wiley & Sons, Inc., New York (3^o edition). 459 p.

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)