

PIROFILITA (pyrophyllite) - Mineral do Grupo dos Filossilicatos. Grupo do Talco-Pirofilita. $Al_2Si_4O_{10}(OH,F)_2$ ou $Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$. Do grego *pyr* (fogo) + *phyllon* (folha), porque se esfolia quando aquecido.

Cristalografia: Monoclínico, classe prismática ($2/m$) ($2M_1$); Triclínico, classe pinacoidal ($\bar{1}$) ou classe pedial (1) (1A). **Grupo espacial e malha unitária:** $C\bar{1}$ ou $C1$, $a_0 = 5,160\text{Å}$, $b_0 = 5,966\text{Å}$, $c_0 = 9,347\text{Å}$, $\alpha = 91,18^\circ$, $\beta = 100,46^\circ$, $\gamma = 89,64^\circ$, $Z = 2$.

Padrão de raios X do pó do mineral:

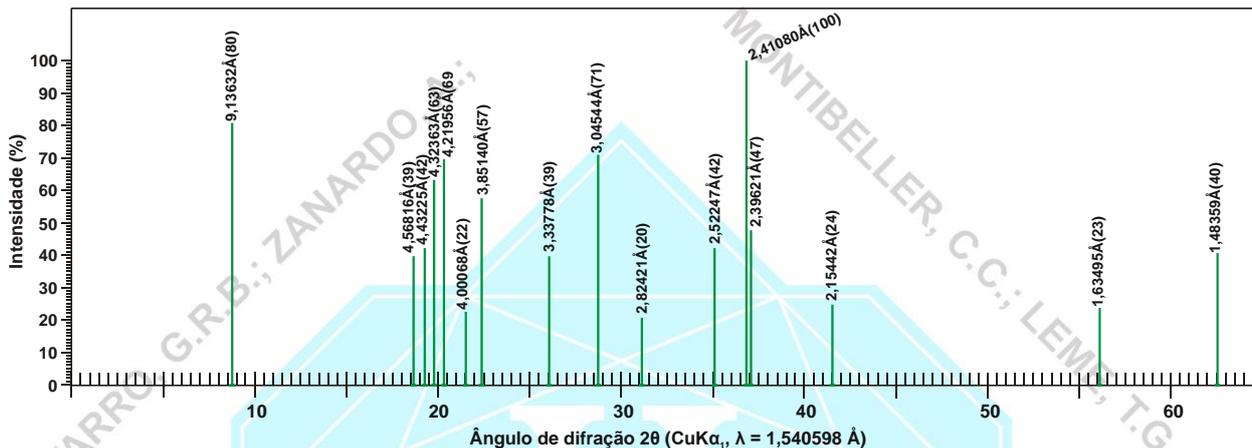


Figura 1 – posição dos picos principais da pirofilita (monoclínica) em difratograma de raios X (modificado de Gruner, 1934).

Estrutura: a estrutura da pirofilita é constituída por uma folha bidimensional formada por octaedros de átomos de Al (folha tipo gibbsita) entre duas folhas bidimensionais formadas por tetraedros de SiO_4 polymerizados. As folhas de tetraedros (folha tipo T) são constituídas por tetraedros (SiO_4)⁴⁻ compartilhados em duas dimensões, formando uma folha, na qual três dos quatro oxigênios de cada tetraedro (SiO_4)⁴⁻ são compartilhados com os tetraedros vizinhos, levando a uma relação Si:O = 2:5. A folha octaédrica (folha tipo O) é composta por octaedros de $Al(OH)_3$ unidos entre si (folha O, tipo gibbsita). Estruturalmente a pirofilita consiste em camadas alternadas do tipo T-O-T (estrutura dioctaédrica tipo 2:1) unidas por ligações fracas (Van der Waals).

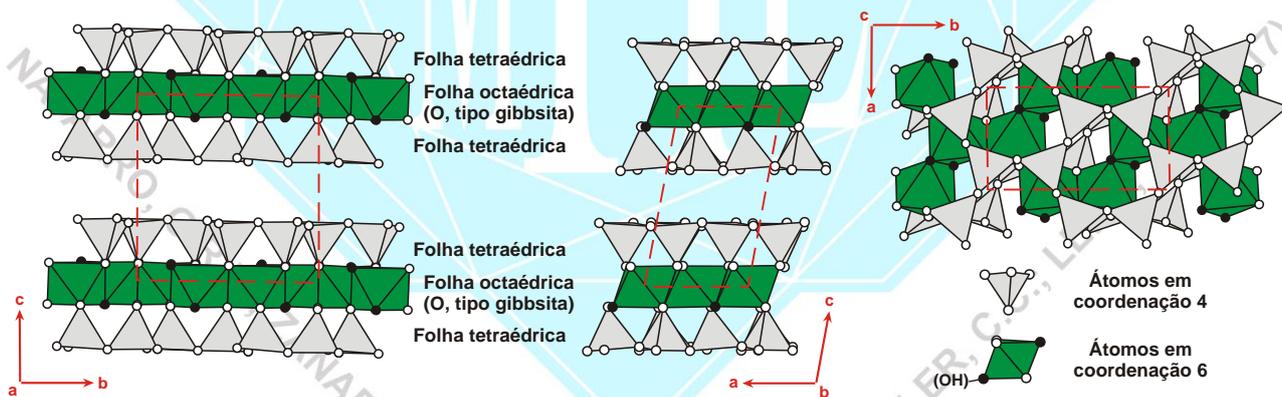


Figura 2 - estrutura da pirofilita. (modificado de Wardle & Brindley, 1972; http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Pyrophyllite.jp#WGZpfeQizL8)

Hábito: normalmente ocorre como agregados folheados e lamelares, radiais e aciculares. Também forma agregados esferulíticos compactos de cristais aciculares. Granular, maciço. Os cristais são lamelares.

Propriedades físicas: clivagem perfeita {001} (basal); as folhas são flexíveis, mas não elásticas; Dureza: 1-2; densidade relativa: 2,65-2,9 g/cm³; untuoso ao tato (semelhante ao talco). Translúcido a opaco; branco, amarelo, azul pálido, verde acinzentado ou verde acastanhado, verde maçã, cinzento; cor do traço: branco; brilho: nacarado a fosco.

Propriedades óticas: Cor: incolor a acinzentado em seção delgada. Relevo: baixo positivo, $n >$ balsamo ($\alpha = 1,534-1,556$, $\beta = 1,586-1,589$, $\gamma = 1,596-1,601$). Pleocroísmo: em seções espessas, levemente pleocróico com maior absorção no plano (001). Orientação: $\alpha \wedge c = \sim 10^\circ$, $\beta \cong a$, $\gamma = b$. Os traços de clivagem mostram alongação positiva e os

cristais alongados mostram alongação negativa. Plano Ótico (PO): \perp (010). Biaxial (-). $\delta = 0,044-0,062$. $2V = 53^\circ-62^\circ$.
Dispersão: muito fraca, $r > v$.

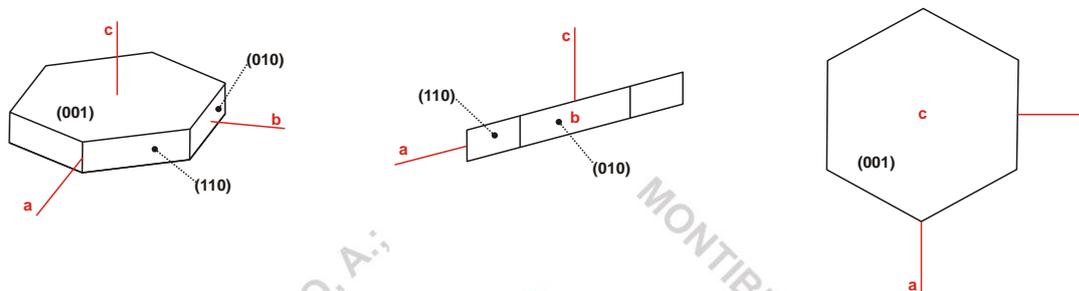


Figura 3 – cristal de pirofilita (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de)

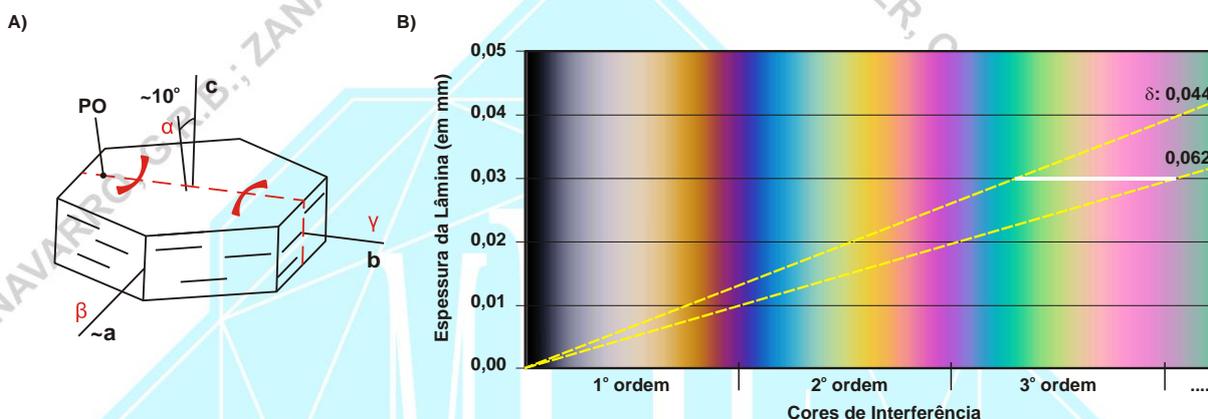


Figura 4 – A) orientação ótica de cristal de pirofilita (modificado de Deer et al., 1981). B) carta de cores mostrando o intervalo das cores de interferência e valores de birrefringência máxima ($\delta = \gamma - \alpha$) de cristais de pirofilita com espessura de 0,030 mm.

Composição química: Silicato básico de alumínio. Pode conter pequenas quantidades de substituições de Si por Al e Al^{VI} por Mg, Fe^{2+} e Fe^{3+} , de (OH) por F, podendo estar presentes pequenas quantidades de K, Ca ou Na. O número de átomos (cátions e ânions) por unidade de fórmula (a.p.u.f.) é calculado na base para 22 (O,OH). (1) $Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$. (2) pirofilita (Tres Cerritos, EUA). (1) análise compilada de <http://handbookofmineralogy.org/pdfs/pyrophyllite.pdf>.

	(1)	(2)
SiO ₂	66,70	65,96
TiO ₂		tr.
Al ₂ O ₃	28,30	28,25
Fe ₂ O ₃		0,18
H ₂ O ⁺	5,00	5,27
H ₂ O ⁻		0,14
Total	100	99,8

Propriedades diagnósticas: dureza baixa e untuosidade (ao tato) similar ao talco, associação com minerais aluminosos (como cianita e andaluzita) e quartzo, e gênese (hidrotermalismo e/ou metamorfismo de fácies xisto verde baixo). Em amostra de mão pode ser confundido com o talco. É parcialmente decomposto por H₂SO₄. Petrograficamente distingue-se da muscovita por esta apresentar 2V e birrefringência menor. Dificilmente distingue-se da sericita e do talco de granulação fina. Distingue-se do talco por este apresentar 2V menor. Da caulinita por esta apresentar ângulo de extinção maior, 2V e birrefringência menores.

Gênese: mineral formado por metamorfismo de baixo grau e processos hidrotermais em rochas aluminosas (sedimentos aluminosos e rochas com minerais ricos em Al).

Associação mineral: ocorre associado a cianita, andaluzita, topázio, mica, quartzo.

Ocorrências: no Brasil ocorre nos estados de Minas Gerais (em Andrelândia, Arantina, Mateus Leme, Oliveira, Pará de Minas, Ouro Preto, Santa Bárbara, Bom Sucesso e Pitangui), Bahia (grandes cristais ocorrem em Ibitiara), etc.



Variiedades: *Agalmatolito* – var. de pedra sabão composta principalmente de agregados maciços de pirofilita. É compacta, mole de granulação fina e cor verde clara. Usada na China, para confecção de pequenas esculturas e outros objetos. Do grego *agalmatos* (ornato) + *lithos* (pedra) pelo seu uso em objetos ornamentais. (sin. *lardita*, *pagodita*, *pedra-sabão* ou *pedra-estatuária*).

Usos: o agalmatolito é usada como inerte para veículo de inseticidas e cargas de vários produtos; quando compacta, criptocristalina, é usada na confecção de bases para aparelhos elétricos e para estatuetas ou tornear objetos de uso doméstico. É usada na indústria de cerâmica, porcelana elétrica, refratários, papel, tintas, asfalto, 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.
- 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.
- Gruner, J. W. 1934. The crystal structures of talc and pyrophyllite. **Zeitschrift fuer Kristallographie, Kristallgeometrie, Kristallphysik, Kristallchemie (-144,1977)**, 88, i.p. 412.
- 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 Pardo. 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 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 (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.
- Wardle, R. & Brindley, G. W. 1972. The crystal structures of pyrophyllite, 1Tc, and of its dehydroxylate. **American Mineralogist**, 57, p. 732-750.



GUILLERMO RAFAEL B. NAVARRO, ANTENOR ZANARDO, CIBELE CAROLINA MONTIBELLER,
THAIS GÜTZLAF LEME. (2017)
Livro de referência de Minerais Comuns e Economicamente Relevantes: FILOSSILICATOS.
Museu de Minerais, Minérios e Rochas “Prof. Dr. Heinz Ebert”

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

