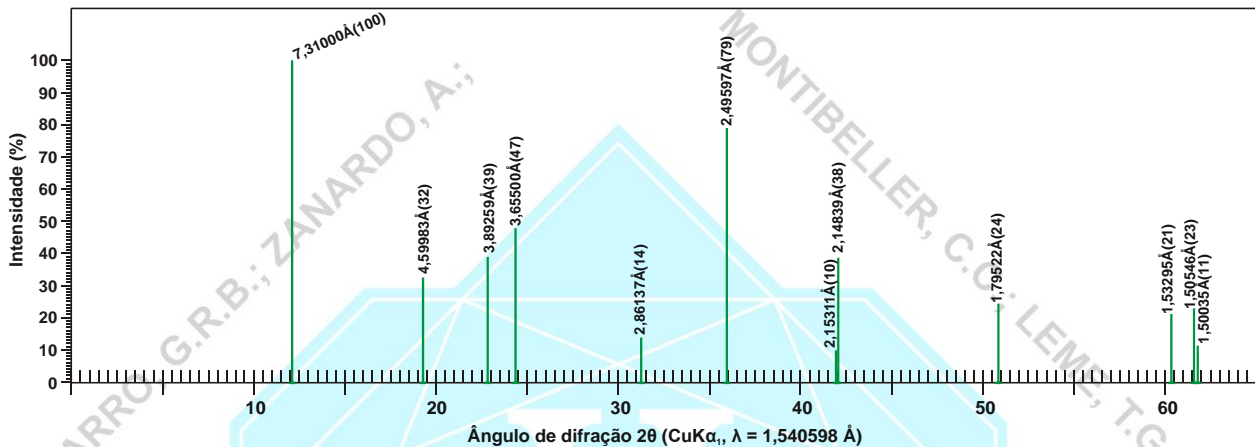


**LIZARDITA** (lizardite) – Mineral do Grupo dos Filossilicatos. Grupo da Caulinita-Serpentina.  $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$ . Provavelmente provém do francês *laisard*. (nome de um réptil).

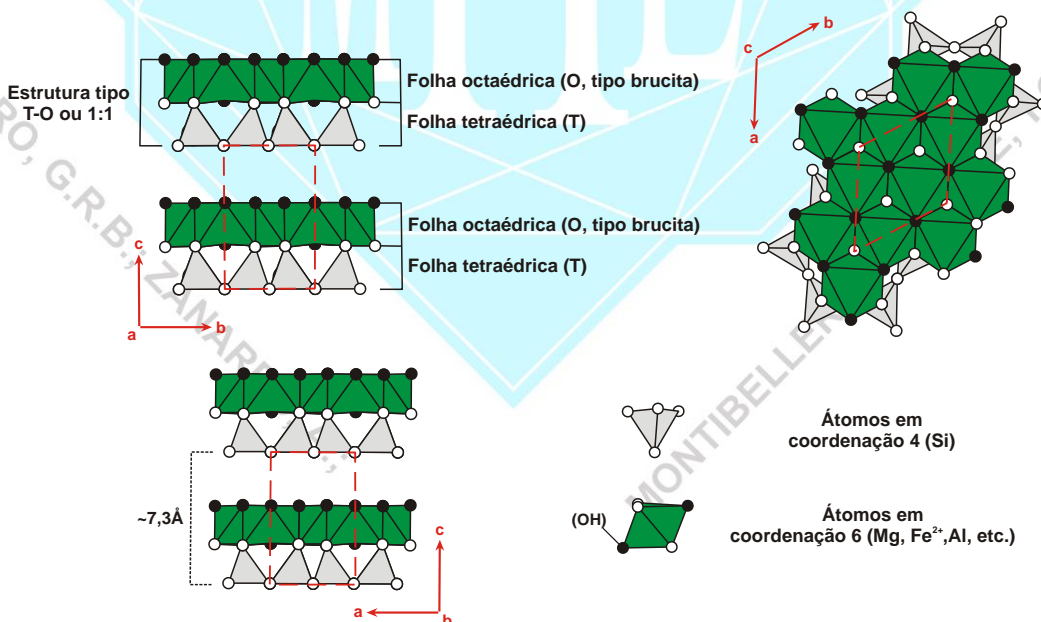
**Cristalografia:** Trigonal, classe piramidal-ditrigonal ( $3m$ ) (1A) ou piramidal-dihexagonal ( $6mm$ ) ( $2H_1$ ); pseudo-ortorrômbico. **Grupo espacial e malha unitária:**  $P31m$  (1A),  $a_0 = 5,325\text{Å}$ ,  $c_0 = 7,259\text{Å}$ ,  $Z = 2$ , ou  $P6_3cm$  ( $2H_1$ ),  $a_0 = 5,318\text{Å}$ ,  $c_0 = 14,541\text{Å}$ ,  $Z = 4$ .

**Padrão de raios X do pó do mineral:**



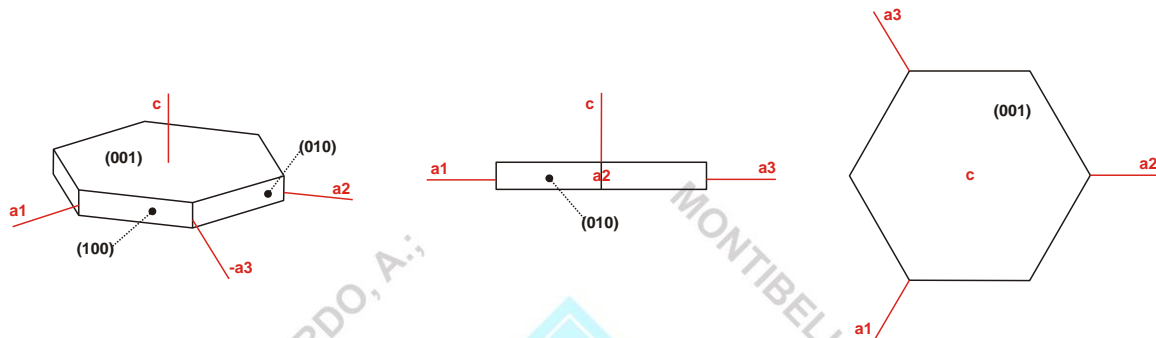
**Figura 1** – posição dos picos principais da lizardita (trigonal) em difratograma de raios X (modificado de Zussman & Rucklidge, 1965).

**Estrutura:** a estrutura da lizardita é constituída pela alternância entre folhas bidimensionais formadas por tetraedros de  $SiO_4$  polymerizados, e folhas bidimensionais formadas por octaedros de átomos de Mg, constituindo uma estrutura em camadas (tipo T-O e/ou 1:1, tri-octaédrica). As folhas de tetraedros (folha tipo T) são constituídas por tetraedros ( $SiO_4$ )<sup>4-</sup> compartilhados em duas dimensões, formando uma folha, na qual, três dos quatro oxigênios de cada tetraedro ( $SiO_4$ )<sup>4-</sup> são compartilhados com os tetraedros vizinhos, levando a uma relação Si:O = 2:5. As folhas octaédricas (folha tipo O) são compostas por octaedros de  $Mg(OH)_2$  unidos entre si (folha O, tipo brucita). De modo geral esta estrutura consiste na junção de uma folha tetraédrica (T) e uma folha octaédrica (O – tipo brucita), semelhante a estrutura da caulinita. Entretanto difere por ser tri-octaédrica e pelo modo do empilhamento de suas camadas. O módulo de repetição perpendicular às camadas (T-O) é de  $\sim 7,3\text{Å}$ .



**Figura 2** - estrutura da lizardita. (modificado de Mellini, 1982; [http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target\\_file=Lizardite.jp#WF5R6uSQycw](http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Lizardite.jp#WF5R6uSQycw))

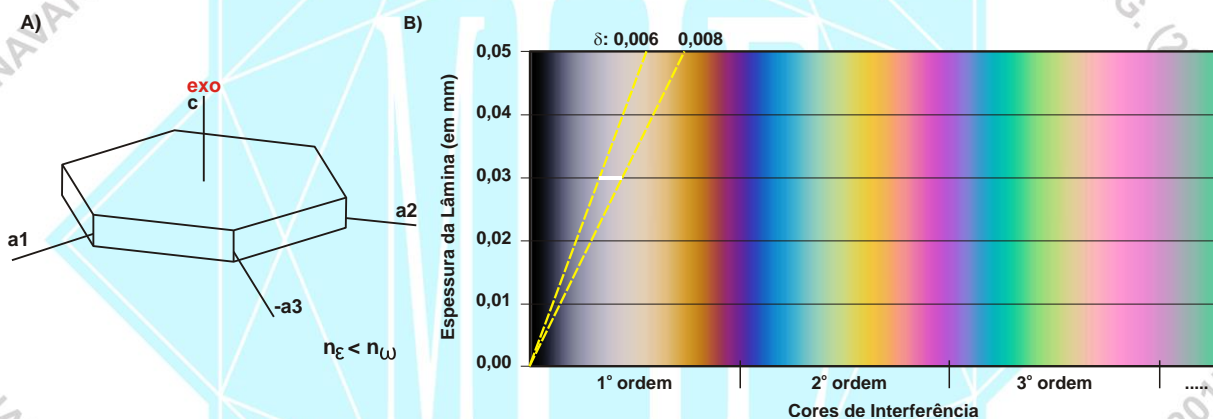
**Hábito:** normalmente ocorre como agregados escamosos ou maciços. Forma escamas de granulação extremamente fina. Os cristais são raros, constituem placas trigonais a piramidais trigonais truncadas, ou minúsculos prismas curtos.



**Figura 3** – cristal de lizardita. (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de). As faces cristalográficas estão expressas por Índices de Miller.

**Propriedades físicas:** clivagem perfeita {0001} (basal); os cristais são facilmente curvados; Dureza: 2,5; densidade relativa: 2,52-2,58 g/cm<sup>3</sup>. Translúcido; verde amarelo a branco, verde; cor do traço: branco; brilho: ceroso.

**Propriedades óticas:** Cor: incolor a verde pálido em lâmina delgada. Relevo: baixo positivo,  $n >$  bálsamo ( $\epsilon = 1,538-1,562$ ,  $\omega = 1,546-1,568$ ). Uniaxial (-).  $\delta = 0,006-0,008$ . Pode ser Biaxial (-) com  $2V = 37^{\circ}-61^{\circ}$ .



**Figura 4** – A) orientação ótica de cristal de lizardita. B) carta de cores mostrando o intervalo das cores de interferência e valores de birrefringência máxima ( $\delta = \omega - \epsilon$ ) de cristais de lizardita com espessura de 0,030 mm.

**Composição química:** Silicato básico de magnésio. O número de átomos (cátions e ânions) por unidade de fórmula (a.p.u.f.) é calculado na base para 9 (O,OH). (1) lizardita. (2) lizardita (Transvaal, África do Sul). (1) análise compilada de Norman (1968). (2) análise compilada de Deer et al. (1981).

	(1)	(2)
SiO <sub>2</sub>	41,02	41,25
TiO <sub>2</sub>		0,02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,39	0,54
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,10	1,32
FeO	0,41	0,09
MnO		0,07
MgO	39,437	41,84
CaO		0,02
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	13,28	13,68
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>		0,97
<b>Total</b>	<b>99,66</b>	<b>99,8</b>

**Propriedades diagnósticas:** dureza baixa, porém não riscada pela unha, cor cinza a verde, granulação fina e associação com rochas ultrabásicas submetidas a metamorfismo de baixo grau ou hidrotermalismo.

**Gênese:** mineral tipicamente produto de retrometamorfismo de rochas ultrabásicas/ultramáficas, substituindo olivina e ortopiroxênio, e outros minerais ígneos. Os experimentos do sistema MgO-SiO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O indicam que as serpentinas não



podem se formar a temperaturas superiores a 500°C e que a formação da serpentina por ação da água sobre a forsterita só se pode dar abaixo de 400°C. É talvez o mineral mais comum do grupo das serpentinas.

**Associação mineral:** ocorre associado a crisotilo, brucita, magnetita, cromita, etc.

**Ocorrências:** no Brasil as principais ocorrências são: Liberdade, Fortaleza de Minas, Ouro Branco (MG); Cromínia, Abadiânia, Cana Brava (GO).

**Usos:** quando translúcidos podem ser usados para objetos ornamentais, substituindo inclusive o jade, sendo usado também para revestimentos, material refratário, cerâmica, fundente e fabricação de compostos de magnésio.

#### 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.
- 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.
- Mellini, M. 1982. The crystal structure of lizardite 1T: hydrogen bonds and polytypism. **American Mineralogist**, 67, p. 587-598.
- 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.
- Norman, J. P. 1968. Chemical differences among the serpentine “polymorphs”. **The American Mineralogist**, 53, p. 201-205.
- 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<sup>o</sup> edition)**. John Wiley & Sons, Inc., New York (3<sup>o</sup> edition). 459 p.

Zussman, J. & Rucklidge, J. C. 1965. The crystal structure of the serpentine mineral, lizardite  $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$ . **Acta Crystallographica (1,1948-23,1967)**, 19, i.p. 381.

**sites consultados:**

[www.handbookofmineralogy.org](http://www.handbookofmineralogy.org)

[www.mindat.org](http://www.mindat.org)

[www.mineralienatlas.de](http://www.mineralienatlas.de)

<http://rruff.info>

[www.smorf.nl](http://www.smorf.nl)

[www.webmineral.com](http://www.webmineral.com)

