CLINOCLORO (clinochlore) - Mineral do Grupo dos Filossilicatos. Grupo da Clorita. Forma série com a chamosita. $(Mg,Fe^{2+})_5Al(Si_3Al)O_{10}(OH)_8$. Do grego *klino* (inclinar) + *khloros* (verde), por ser monoclínico e ter cor verde.

Cristalografia: Monoclínico, classe prismática (2/*m*). **Grupo espacial e malha unitária:** *C*2*m*, a_o = 5,350Å, b_o = 9,267Å, c_o = 14,27Å, β = 96,35º, Z = 2.

Padrão de raios X do pó do mineral:

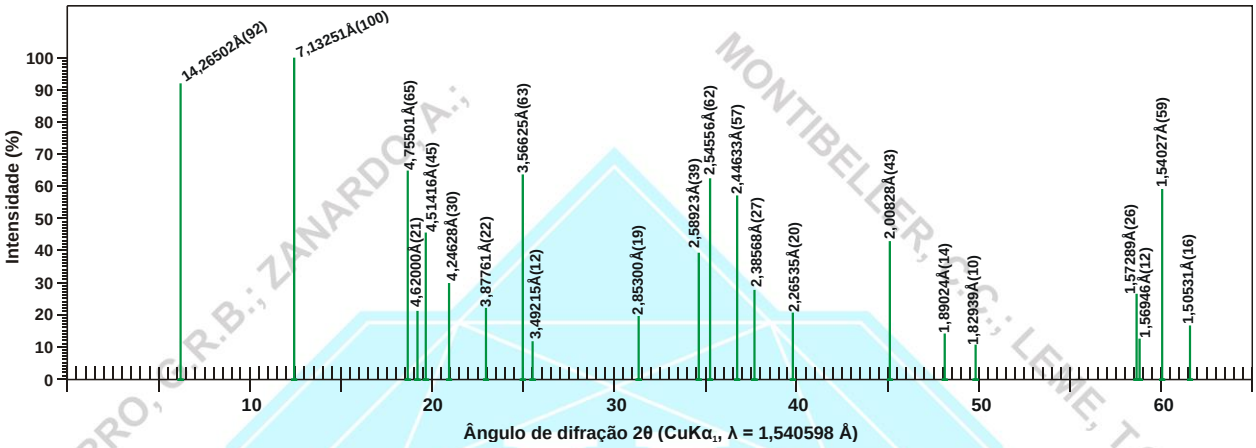

Figura 1 – posição dos picos principais do clinocloro em difratograma de raios X (modificado de Comodi et al., 2007).

Estrutura: a estrutura do clinocloro pode ser entendida como um empilhamento de lâminas do "tipo talco", compostas por duas folhas tetraédricas (T) unidas por uma folha octaédrica (O, tipo bucita), regularmente alternadas com folhas octaédricas (O, tipo brucita). Substituições de (Mg, Al, Fe) ocorrem tanto nas lâminas do tipo talco como nas folhas tipo brucita, ou em ambos, e em alguns casos, certas posições podem ser ocupadas preferencialmente por um tipo de átomo. O empilhamento desordenado é comum.

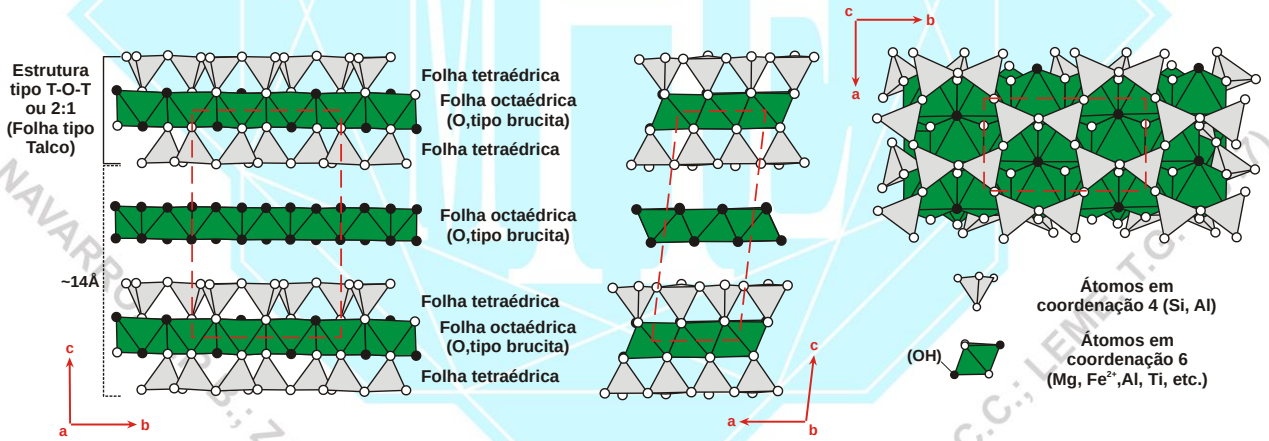

Figura 2 - estrutura do clinocloro (modificado de Brown & Bailey, 1963; http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Chamosite.jpx#.WFpYM-QizL8.

Hábito: normalmente ocorre como agregados folheados, radiais, fibrosos, terrosos a granulares e maciços. Forma cristais tabulares pouco desenvolvidos, pseudo-hexagonais espessos a finos, com faces piramidais cônicas. Geminação: com plano de geminação {001}, eixo de geminação [310] e plano de composição {001}.

Propriedades físicas: uma direção de clivagem perfeita {001} (basal); fratura: irregular; laminar flexível, inelástico; Dureza: 2-2,5; densidade relativa: 2,6-3,02 g/cm^3. Transparente a translúcido; verde, verde-grama, verde oliva, verde azulado, verde amarelado, amarelado, cinzento, branco, rosa, rosa-vermelho; cor do traço: branco esverdeado a branco; brilho: nacarado, gorduroso, fosco.

Propriedades óticas: Cor: incolor a verde pálido ou amarelo em seção delgada. Relevo: baixo positivo, *n* > bálsamo (α = 1,571-1,588, β = 1,571-1,589, γ = 1,576-1,599). Pleocroísmo: distinto, *X* = amarelo-verde claro a azul-verde claro, *Y* = amarelo esverdeado claro a azul-verde claro, *Z* = amarelo esverdeado claro a azul-verde claro. Orientação: β = *b*, $\gamma \wedge c$

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

= 2º-9º. Os traços de clivagem mostram elongação positiva. Plano Ótico (PO): (010). Biaxial (+) ou Biaxial (-). δ = 0,005-0,015 (normalmente 0,005-0,011). 2V = 0º-40º. Dispersão: *r* < *v*. Absorção: *Y* ≃ *Z* > *X* ou *X* ≃ *Y* > *Z*.

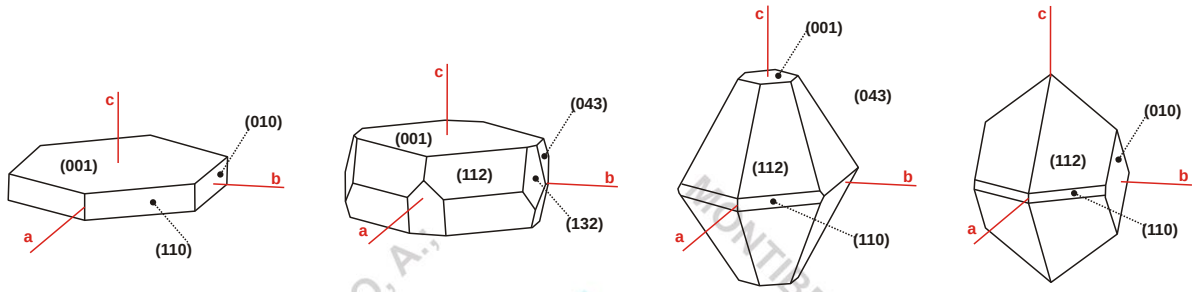

Figura 3 – cristais de clinocloro. (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de)

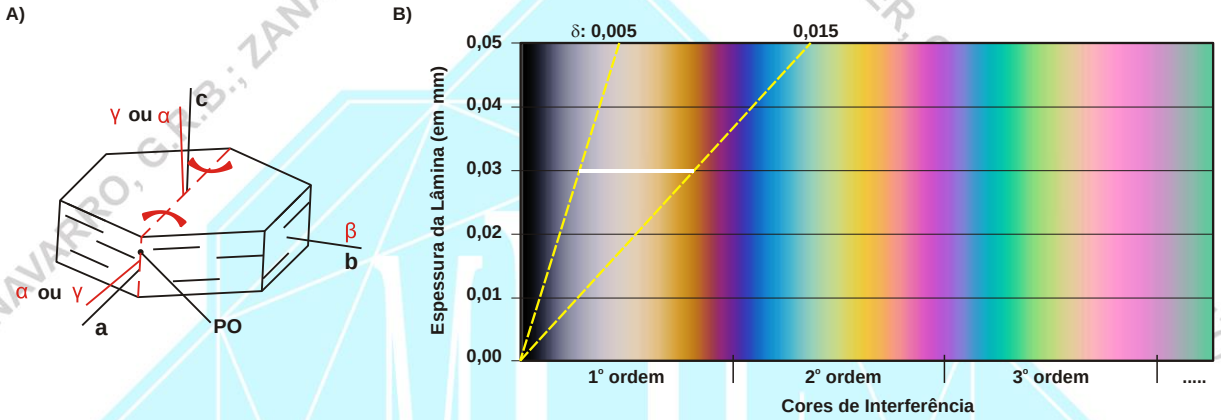

Figura 4 – A) orientação ótica de cristal de clinocloro (modificado de Deer et al., 1981). B) carta de cores mostrando o intervalo das cores de interferência e valores de birrefringência máxima (δ = γ - α) de cristais de clinocloro com espessura de 0,030 mm.

Composição química: Aluminossilicato básico de magnésio e ferro. O número de átomos (cátions e ânions) por unidade de fórmula (a.p.u.f.) é calculado na base para 36 (O,OH). (1) clinocloro em calcário metamorfisado (Philipsburg, Mimontana, EUA). (2) clinocloro (corindofilita) em depósito de esmeril (Condado de Chester, Massachusetts, EUA). (3) clinocloro (sheridanita) em rocha com dravita (Nelson, Nova Zelândia). (4) clinocloro (ripidolita) em xisto com albita e epidoto (Devon, Inglaterra). (1), (2), (3), (4) análises compiladas de Deer et al. (1981).

	(1)	(2)	(3)	(4)
SiO_2	31,44	23,20	27,64	25,62
TiO_2			0,22	0,88
Al_2O_3	17,62	24,42	22,48	21,19
Fe_2O_3		3,48	0,06	3,88
FeO	tr.	13,40	12,06	21,55
MnO	tr.		0,02	0,35
MgO	37,64	22,76	24,32	15,28
CaO	tr.	1,04	0,00	0,16
Na_2O			0,17	0,00
K_2O			0,06	0,00
H_2O^+	13,19	12,00	11,45	10,87
H_2O^-			1,90	0,19
Total	99,89	100,30	100,34	99,97

Propriedades diagnósticas: cor e hábito. Petrograficamente, é caracterizado pelas cores de interferência anômalas (birrefringância baixa), pela cor e plocroísmo. Petrograficamente a distinção entre o tipo de clorita é difícil, sendo necessárias análises químicas (microssonda eletrônica).

Gênese: mineral de origem metamórfica em clorita xistos, serpentinitos, rochas calcossilicáticas, anfibolitos e menos comum em rochas ultramáficas. Produto de alteração de anfibólios, piroxênios e biotita. Também em veios e filões. É um componente detrítico em sedimentos.

Associação mineral: ocorre associado a serpentina, calcita, dolomita, actinolita, biotita, olivina, plagioclásio, talco, cromita, uvarovita.

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

Ocorrências: mineral muito comum. No Brasil ocorre em vários corpos metaultramáficos e metabásicos, em sequências metavulcanossedimentares e metassedimentares, etc.

Variedades: *Kammererita* - var. de clinocloro avermelhada, castanho vermelho-púrpura ou violeta contendo cromo. Ocorre em Cerro (MG). Homenagem ao engenheiro de minas russo Kemmerer. (sin. *kemmererita*, *rodocromo*). *Kochubeyíta* - var. cromífera de clinocloro. Homenagem ao conde russo P. A. Kochubey.

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.

Brown, B. E. & Bailey, S. W. 1963. Chlorite polytypism: II. Crystal structure of a one-layer Cr-chlorite, Note: variety called kammererite. **American Mineralogist**, 48, p. 42-61.

Comodi, P.; Nazzareni, S.; Montagnoli, M.; Zanazzi, P. F. 2007. Structural effects of pressure on monoclinic chlorite: a single-crystal study. **American Mineralogist**, 92, i.p. 655.

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. & 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 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.

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.

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

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)
NAVARRO, G.R.B.; ZANARDO, A.; MONTIBELLER, C.C.; LEME, T.G. (2017)

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