CALCITA (calcite) - Mineral do Grupo dos Carbonatos. Grupo da Calcita. Polimorfo da aragonita e da vaterita. Forma série isomórfica completa com a rodocrosita. $CaCO_3$. Do latim *calx* (cal queimada).

Cristalografia: Trigonal, classe escalenoédrica-hexagonal ($\bar{3}$ 2/*m*). **Grupo espacial e malha unitária:** $R\bar{3}c$, a_o = 4,9896Å, c_o = 17,0610Å, Z = 6.

Padrão de raios X do pó do mineral:

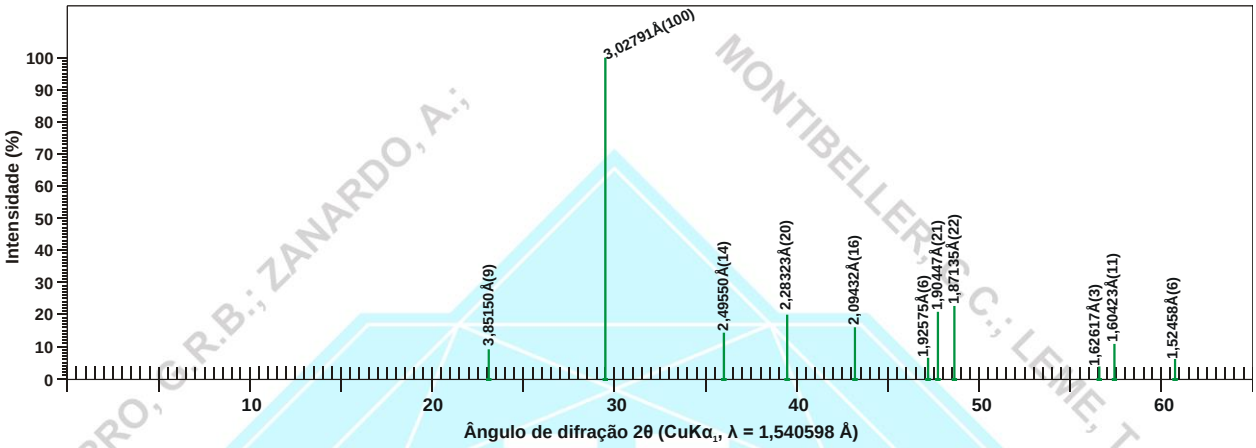

Figura 1 – posição dos picos principais da calcita em difratograma de raios X (modificado de Post et al., 1965).

Estrutura: a estrutura da calcita é análoga à estrutura da halita, onde a posição dos átomos de Na é ocupada pelos átomos de Ca e a posição dos átomos de Cl é ocupada pelos grupos aniônicos (CO_3). Na estrutura da calcita cada átomo de Ca está rodeado por seis grupos aniônicos, compartilhando um oxigênio de cada grupo aniônico, de modo que este cátion está em coordenação 6 em relação aos átomos de oxigênio, resultando em uma estrutura em "camadas" compostas por cátions e pelos grupos aniônicos (CO_3). Neste arranjo, nas camadas de grupos aniônicos, sucessivas, os grupos aniônicos apontam alternadamente em sentidos opostos e não compartilham átomos de oxigênio entre si. A malha unitária é distorcida segundo o eixo ternário, formando uma malha romboédrica de faces centradas. Esta distorção no cubo é necessária para acomodar os grupos planares (CO_3), maiores que o ânion Cl^-. O romboedro formado pela cela unitária (α = 101º55') corresponde à clivagem romboédrica da calcita, representada por {001} (índices de Miller) ou {10$\bar{1}$0} (índices de Miller-Bravais).

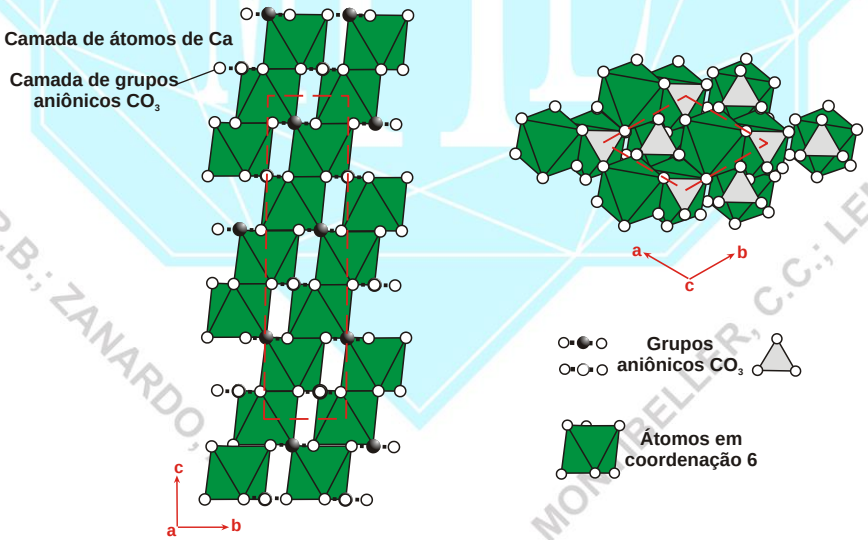

Figura 2 - estrutura da calcita. (modificado de Graf, 1961; http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Calcite.jpx#.WHtJLOSQx9A)

Hábito: normalmente ocorre como cristais ou como agregados de grânulos grossos e finos. Também em estalactites, estalagmites e concreções, em massas de granulação fina a compacta ou terrosas. Cristaliza-se com grande variedade de formas (mais de 300 conhecidas). Apresenta três hábitos importantes: i) prismático (prismas longos ou curtos), nos quais as faces do prisma são bem desenvolvidas, com terminações em pinacóide basal ou romboédricas; ii) romboédrico, em que predominam as formas romboédricas, tanto obtusas como agudas; a forma fundamental não é

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

comum; iii) escalenoédrico, em que predominam os escalenoedros, frequentemente com faces do prisma e truncaturas romboédricas. Os cristais podem ser tabulares finos a espessos {0001}. Geminação: sobre o plano romboédrico negativo {01$\bar{1}$2}; muitas vezes apresenta-se como lamelas geminadas de origem secundária, podendo ser produzida artificialmente por deformação. São comuns os geminados em que o plano de geminação é o pinacóide basal {0001}, sendo menos comum a geminação segundo o romboedro fundamental {10$\bar{1}$1}.

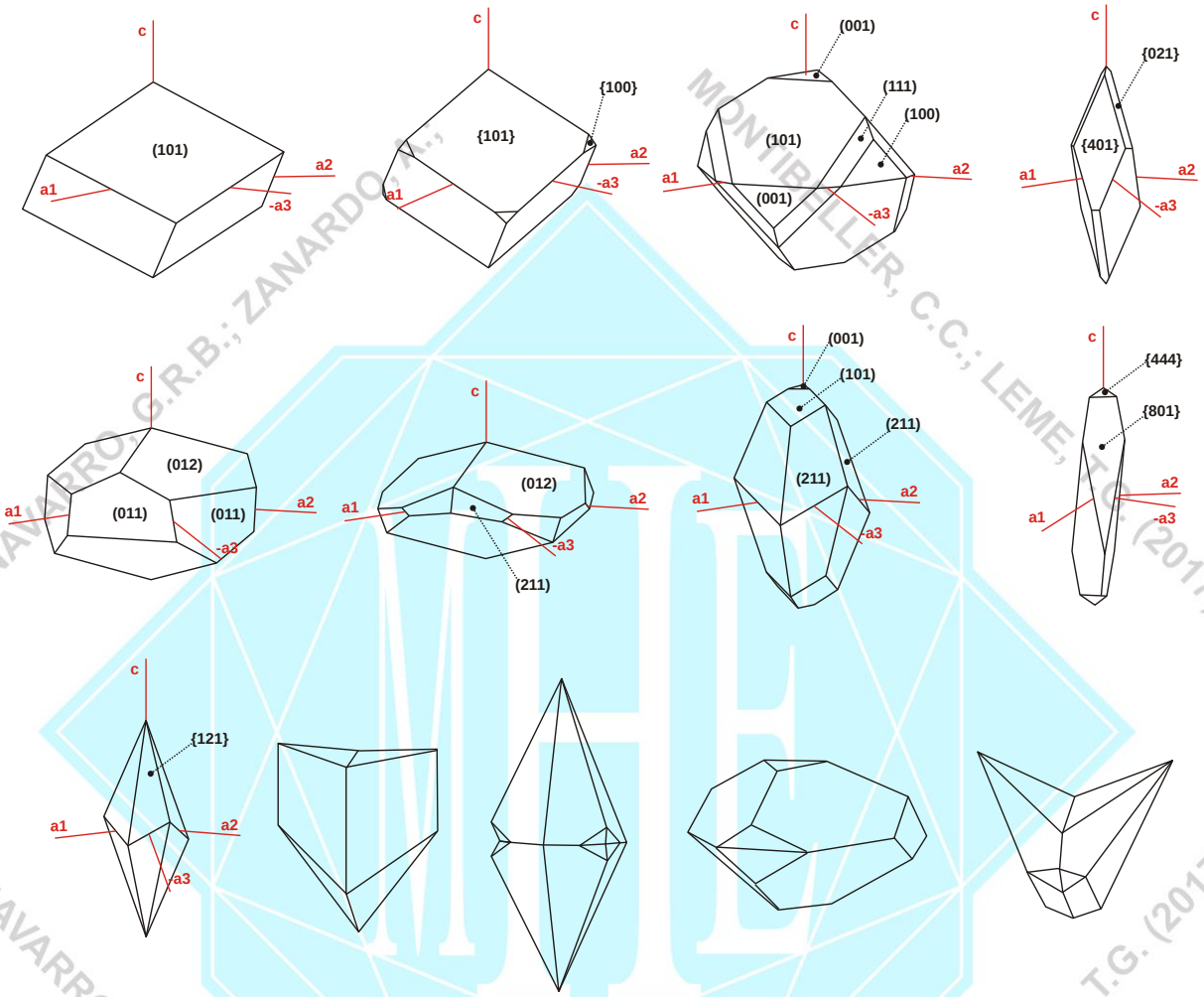

Figura 3 – cristais de calcita. (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de). As faces cristalográficas estão expressas por Índices de Miller.

Propriedades físicas: clivagem romboédrica perfeita {10$\bar{1}$1} (ângulo da clivagem = 74º55'); fratura: conchoidal; quebradiço; Dureza: 3; densidade relativa: 2,71-2,7104 g/cm^3; pode apresentar fluorescência vermelha, azul, amarela e em outras cores sob SW e LW UV; fosforescente; catodoluminescente; termoluminescente; raramente triboluminescente. Transparente a opaco; branco a incolor, podendo aparecer com outras cores como laranja, amarelo, azul, rosa, verde, cinza, preto, marrom, etc.; cor do traço: branco; brilho: vítreo, nacarado nos planos de clivagem e em {0001}.

Propriedades óticas: Cor: incolor em seção delgada. Relevo: moderado a forte negativo a moderado positivo, *n* >< bálsamo (ε = 1,4847-1,486, ω= 1,6544-1,658, apresenta relevo positivo quando a maior diagonal do romboedro é paralela ao plano de vibração do nicol; é negativo quando a menor diagonal está paralela à vibração do nicol; na seção paralela a {0001} o relevo é sempre positivo). A extinção é simétrica em relação aos planos de clivagem. Uniaxial (-). δ = 0,1697-0,172. Anomalamente biaxial (devido a deformação) com 2V = 0º a 14º. Dispersão: muito forte. Absorção: *O* > *E*. A variedade manganocalcita com 32,3% de $MnCO_3$, apresenta ω = 1,680 e δ = 1,503 e dr = 3,02 g/cm^3; a plumbocalcita com 1,9% de $PbCO_3$, ω = 1,6668, ε = 1,4904 e δ = 0,1764.

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

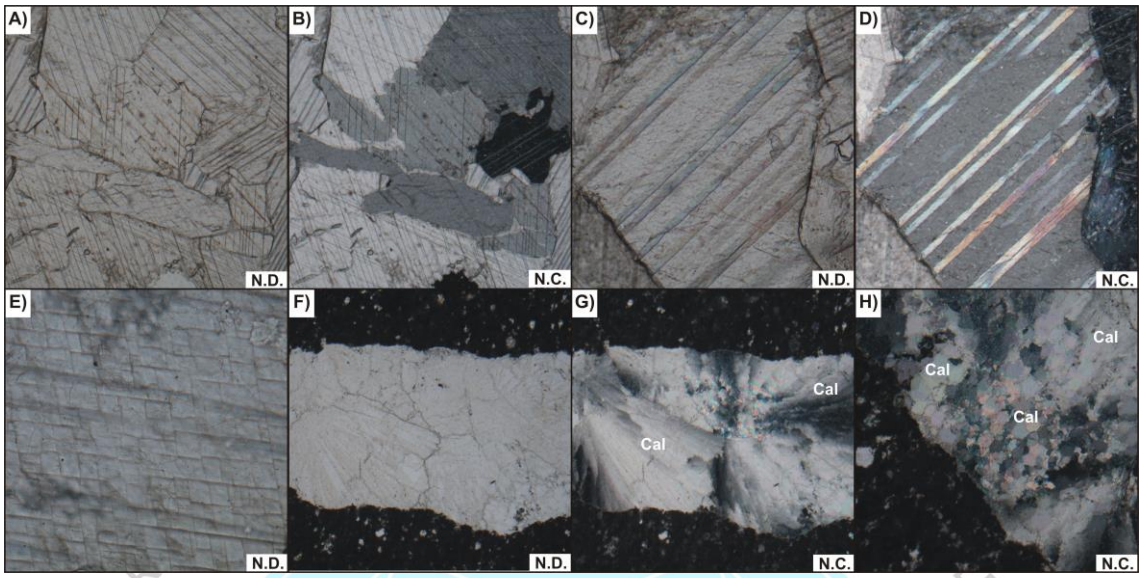

Figura 4 – Fotomicrografias de seções delgadas. A), B) cristais de calcita em carbonatito. C), D) lamelas de deformação em cristal de calcita. E) clivagem romboédrica em cristal de calcita. F), G), H) cristais de calcita preenchendo fratura em rocha sedimentar. Cal: calcita. N.D. nicóis descruzados. N.C. nicóis cruzados.

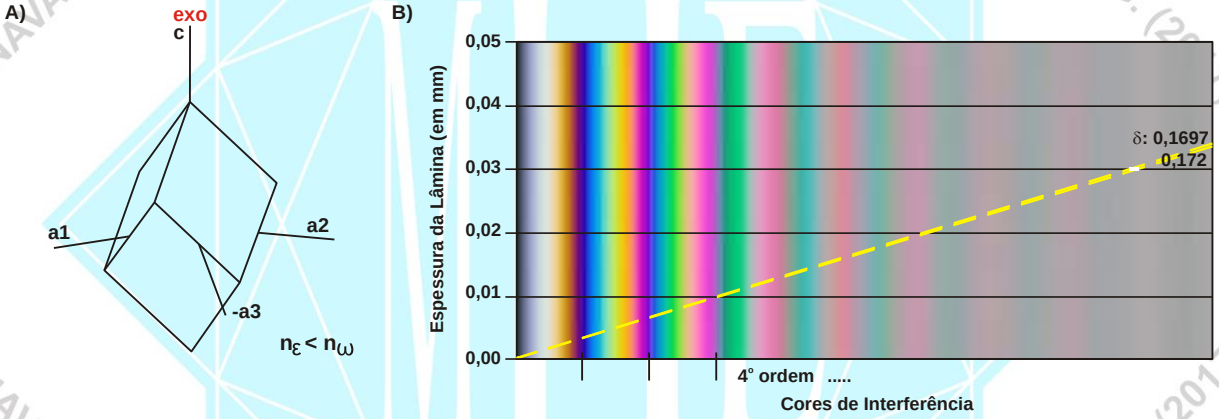

Figura 5 – A) orientação ótica de cristal de calcita. B) carta de cores mostrando o intervalo das cores de interferência e valores de birrefringência máxima ($\delta = \omega - \varepsilon$) de cristais de calcita com espessura de 0,030 mm. exo: eixo ótico.

Composição química: Carbonato de cálcio. O número de átomos (cátions e ânions) por unidade de fórmula (a.p.u.f.) é calculado na base para 6 (O). (1) $CaCO_3$. (2) calcita recristalizada em veio (Avalon Sand, Grand Banks, Holanda). (3) calcita proveniente de campo geotermal (Salton Sea, Califórnia, EUA). (4) calcita em carbonatito (próximo a Gatineau, Quebec, Canadá). (2), (3), (4) análises compiladas de Chang et al. (1998).

	(1)	(2)	(3)	(4)
CO_2	43,97	44,03	44,99	44,07
CaO	56,03	52,55	54,64	55,30
FeO		3,69	0,60	0,13
MgO		0,45	0,40	0,07
MnO		0,06	0,51	0,57
BaO				0,03
SrO				0,32
Total	100	100,78	101,14	100,49

Propriedades diagnósticas: clivagem romboédrica perfeita, hábito, efervescência em HCl diluído a frio, dureza e propriedades óticas (birrefringência extrema e dupla refração extrema). Teste químico com alizarina vermelha S (fica tingida de vermelho rosado). Escala de fusibilidade (von Kobell): 7, mas dissocia-se a 900ºC. Solúvel em HCl diluído a frio, com grande efervescência (desprendimento de CO_2). Petrograficamente a distinção entre a calcita e outros carbonatos do grupo da calcita e do grupo da dolomita é muito difícil. Distingue-se dos carbonatos do grupo da aragonita por estes serem biaxiais.

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

Gênese: a calcita é um mineral de ocorrência muito comum. Pode formar-se por processos magmáticos, metamórficos, hidrotermais e sedimentares (químico, bioquímico e biológico), sendo o principal constituinte de muitos calcários, mármores e carbonatitos. Ocorre também em tufos, meteoritos, em conchas e como cimento em rochas sedimentares, comum em cavernas como espeleotemas; também em rochas ígneas alcalinas a máficas. Comum preenchendo fraturas.

Associação mineral: ocorre associado a dolomita, celestita, fluorita, barita, pirita, marcassita, esfalerita (em veios de baixa temperatura); zeólita, calcedônia, clorita (em vesículas); talco, tremolita, grossulária, quartzo (em rochas metamórficas), nefelina, diopsídio, apatita, ortoclásio (em rochas ígneas).

Ocorrências: no Brasil variedades espáticas ocorrem em Goiás e no Vale do Ribeira, sendo explorado para o uso como cal e cimento em inúmeras localidades, como em: Jacupiranga, Sorocaba, Salto de Pirapora, Itaú de Minas, Apiaí, Rio Claro (SP); Colatina, Cachoeira do Itapemerim (ES); Campos (RJ); etc.

Variedades: *Afrita* - var. de calcita lamelar de brilho nacarado. Do grego *aphrós* (espuma). *Alabastro* - var. de calcita estalagmítica formando belas faixas (nome usado na Argélia e Egito). Do latim *alabaster*. *Anemolita* – var. de calcita estalactítica de forma convoluta devida, provavelmente, a correntes de ar. Do grego *anemos* (vento) + *lithos* (pedra). (sin. *helectita*). *Argentina* - var. de calcita de cor branca, nacarada, formando lamelas onduladas. Do latim *argentinus* (prateado), pela sua cor e brilho. *Beekita* - var. de calcita encontrada geralmente como concreções anelares sobre a superfície de conchas fossilisadas. Homenagem a Henry Beek, seu descobridor. *Capriíta* - var. de calcita com odor fétido. De Capri, Itália. *Crenita* - var. de calcita estalactítica, com cor amarela devida à matéria orgânica e ao ácido crêmico (ou crenato de cálcio). Nome derivado de sua composição. *Cobalto-calcita* - var. de calcita com cobalto. De cobalto + calcita, em alusão à sua composição. *Drewita* - var. de carbonato de cálcio (calcita ?) precipitado a partir de água do mar por ação bacteriana. *Espartaíta* - var. de calcita com certa quantidade de Mn. Do francês *spartaíte*. *Espato-da-Islândia* - var. de calcita transparente e incolor. Usado em prismas de nicol, para microscópios polarizantes. *Hislopita* - var. de calcita misturada com glauconita, o que lhe dá cor verde-grama. Homenagem a Stephen Hislop, missionário inglês e mineralogista amador. *Manganocalcita* - var. de calcita rica em Mn. De manganês + cálcio. Nome em alusão a sua composição. *Plumbocalcita* - var. de calcita com Pb substituindo Ca. Do latim *plumbun* (chumbo) + calcita, em alusão a sua composição. *Tartufita* **-** var. de calcita fibrosa, fétida, que emite um odor semelhante ao de cogumelos quando golpeada. *Thinolita* **-** var. de calcita amarela ou marrom, clara, freqüentemente bipiramidada. Talvez seja pseudomorfa sobre gaylussita. *Travertino* - var. de calcita formada junto a fontes termais ou não. Do italiano *travertino.*

Usos: mineral de grande importância técnica, tanto na forma pura, que é o Espato-da-Islândia, usado na construção de aparelhos óticos, como no caso dos prismas de Nicol para microscopia de polarização; como nas formas cristalizadas, transparentes, translúcidas ou opacas, que encontram aplicação na indústria química, na fabricação de vidro, na carga para artigos de borracha, na fabricação do cimento Portland comum, fabricação do cal, como corretivo para acidez de solos ácidos, fundente em siderurgia e metalurgia, sais de cálcio, carbureto de cálcio para acetileno, 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.

Chang, L. L. Y.; Howie, R. A.; Zussman, J. 1998. **Rock-Forming Minerals. Non-silicates: Sulphates, Carbonates, Phosphates, Halides. Volume 5B** (2º edition). The Geological Society, London, England. 383 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.

Graf, D. L. 1961. Crystallographic tables for the rhombohedral carbonates. **American Mineralogist**, 46, p. 1283-1316.

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.

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

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.

Palache, C.; Berman, H.; Frondel, C. 1966. **The System of Mineralogy of James Dwight Dana and Edward Salisbury Dana, Volume II. Halides, Nitrates, Borates, Carbonates, Sulfates, Phosphates, Arsenates, Tungstates, Molybdates, etc.** John Wiley & Sons, Inc., New York (7º edition). 1124 p.

Post, B.; Hamilton, W. C.; Chessin, H. 1965. Position and termal parameters of oxygen atoms in calcite. **Acta Crystallographica (1,1948-23,1967)**, 18, i.p. 689.

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.

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