



TURQUESA (turquoise) - Mineral do Grupo dos Fosfatos. Grupo da Turquesa. Forma série com a calcosiderita e com a planerita. $\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. De *turquesa*, sinônimo de turca, porque as primeiras pedras chegadas à Europa vieram através da Turquia.

Cristalografia: Triclínico, classe pinacoidal ($\bar{1}$). **Grupo espacial e malha unitária:** $P\bar{1}$, $a_0 = 7,409\text{Å}$, $b_0 = 9,914\text{Å}$, $c_0 = 7,635\text{Å}$, $\alpha = 111,356^\circ$ $\beta = 114,973^\circ$ $\gamma = 69,532^\circ$, $Z = 1$.

Padrão de raios X do pó do mineral:

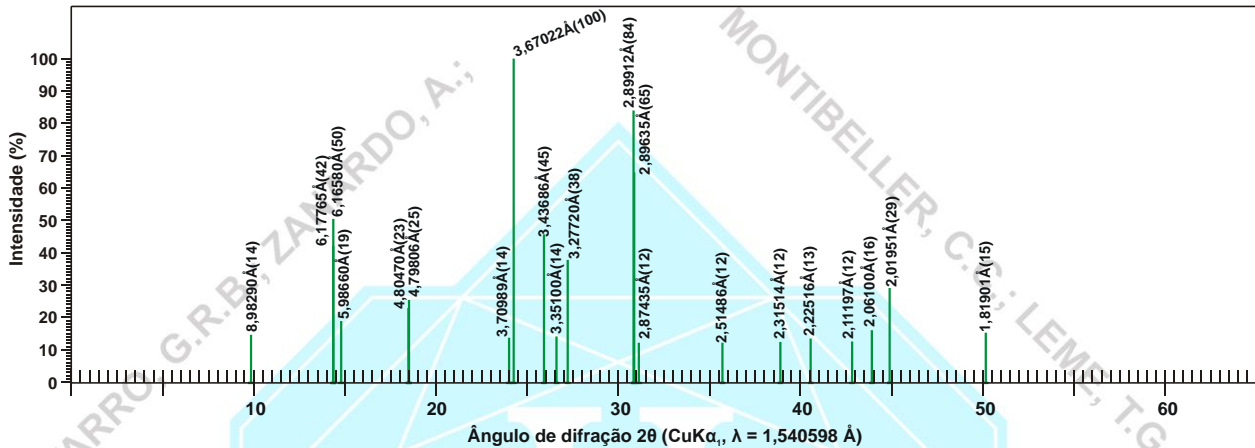


Figura 1 – posição dos picos principais da turquesa em difratograma de raios X (modificado de Cid-Dresdner, 1965).

Hábito: maciço, botrioidal, reniforme, estalactítico, como incrustações e grãos disseminados, cryptocristalino a finamente granular. Raramente forma cristais prismáticos, com {010}, {110} e {001}. Aparentemente amorfo.

Propriedades físicas: duas direções de clivagem, uma direção de clivagem perfeita {001} e uma boa {010}; fratura: conchoidal a irregular; Dureza: 5-6; densidade relativa: 2,6-2,9 g/cm³. Transparente em cristais, geralmente translúcido a opaco se maciço; azul, azul celeste, azul esverdeado, verde azulado, verde maçã, cinza esverdeado, pode ser marrom; cor do traço: branco a azul esverdeado pálido; brilho: vítreo em cristais, fosco a ceroso fraco quando maciço.

Propriedades óticas: Relevo: moderado positivo, $n >$ bálsamo ($\alpha = 1,610$, $\beta = 1,615-1,620$, $\gamma = 1,650$). Pleocroísmo: fracamente pleocróico em grãos grossos, $X =$ incolor, $Z =$ azul pálido a verde pálido. Biaxial (+). $\delta = 0,040$. $2V = 38^\circ-42^\circ$. Dispersão: forte, $r < v$.

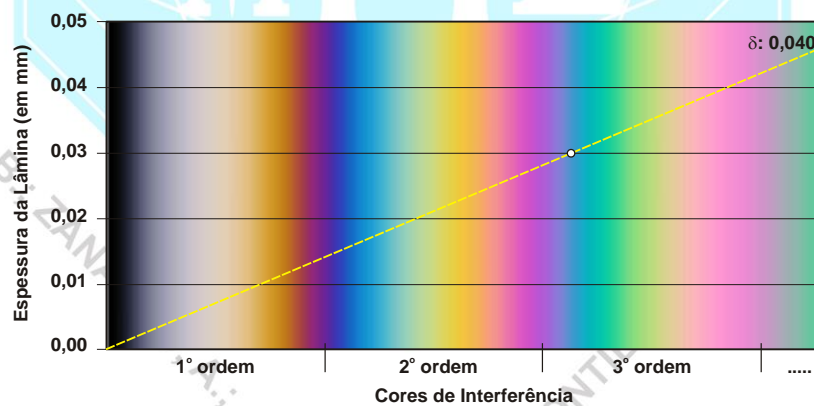


Figura 2 – carta de cores mostrando o intervalo das cores de interferência e valores de birrefringência máxima ($\delta = \gamma - \alpha$) de cristais de turquesa com espessura de 0,030 mm.

Composição química: Fosfato básico hidratado de cobre e alumínio. (1) $\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. (2) turquesa (distrito de Columbus, Nevada, EUA). (3) turquesa (Lynch Station, Virginia, EUA). (4) turquesa (Lincoln County, Nevada, EUA). (2), (3), (4) análises compiladas de Palache et al. (1966).

	(1)	(2)	(3)	(4)
P_2O_5	34,90	30,38	34,13	34,18
Al_2O_3	37,60	44,82	36,50	35,03



Livro de referência de Minerais Comuns e Economicamente Relevantes: FOSFATOS.
Museu de Minerais, Minérios e Rochas "Prof. Dr. Heinz Ebert"

CuO	9,78	7,40	9,00	8,57
FeO		5,32		
Fe₂O₃			0,21	1,44
H₂O	17,72	11,80	20,12	19,38
Total	100	99,78	99,96	98,6

Propriedades diagnósticas: caracterizada pela cor azul ou azul esverdeado (diferentes tons de azul-esverdeado). Escala de fusibilidade (von Kobell): 7. É solúvel em ácidos apenas após a queima. Distingue-se da crisocola por ter dureza maior. O padrão de difração de raios-x da turquesa é quase idêntico ao da faustita.

Gênese: mineral de origem secundário, geralmente encontrado em pequenos veios de rochas vulcânicas parcialmente decompostas por processos hidrotermais de baixa temperatura (é muito comum na Turquia, onde ocorre em veios cortando traquitos, etc.). Também ocorre em veios preenchendo sedimentos ricos em fosfato.

Associação mineral: ocorre associado a caulinita, montmorillonita, alofano, wavellita, piritita.

Ocorrências: no Brasil é reportada a presença de turquesa e wavellita em rochas pelíticas da Formação Rio Pardo Grande, ao norte de Conselheiro da Mata, na forma de crostas superficiais; também na mina de Fe Itatiaiuçu, SW de Belo Horizonte (MG).

Variiedades: *Callainita* – mistura de wavellita e turquesa, maciça, de cor verde, translúcida. *Chalchuita* – var. de turquesa de cor verde ou azul. Do espanhol *chalchiuita*. *Ferriturquesa* – var. cristalina de turquesa com 5% de Fe₂O₃. De ferro + turquesa, em alusão a sua composição. *Henwoodita* – nome obsoleto para uma variedade de turquesa. *Hidargilita* – nome aplicado a vários minerais aluminosos, como wavellita, turquesa e aluminita. Do grego *hydor* (água) + *argillos* (argila branca). *Planerita* - var. de turquesa com cálcio. *Rashleighita* – var. de turquesa ferrífera, com 20-21% de Fe₂O₃. Homenagem a Phillip Rashleigh, mineralogista inglês. *Turquesa reconstituída* – turquesa em pó ou em pequenos fragmentos que foi misturada com cola, prensada e aquecida até 100°C, adquirindo coerência suficiente para ser trabalhada para emprego em jóias.

Usos: desde os tempos pré-históricos, é muito apreciado como pedra preciosa e de adorno, apesar da sua pouca dureza. Os exemplares de tonalidade azul médio com as menores nuances possíveis de verde, são os mais apreciados. As antigas minas de turquesa do Sinai pertencem às explorações mineiras mais antigas que se conhece. Muitas pedras ditas turquesas, são fragmentos de marfim de mamute, tingidos de azul; existem também outras falsificações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Betejtin, A. 1970. **Curso de Mineralogia (2ª 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 (2ª 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** (2ª edition). The Geological Society, London, England. 383 p.
- Cid-Dresdner, H. 1965. Determination and refinement of the crystal structure of turquois, CuAl₆(PO₄)(OH)₈.(H₂O)₄. **Zeitschrift fuer Kristallographie, Kristallgeometrie, Kristallphysik, Kristallchemie (-144,1977)**, 121, i.p. 87.
- Dana, J. D. 1978. **Manual de Mineralogia (5ª 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.



GUILLERMO RAFAEL B. NAVARRO, ANTENOR ZANARDO, CIBELE CAROLINA MONTIBELLER,
THAIS GÜTZLAF LEME. (2017)

**Livro de referência de Minerais Comuns e Economicamente Relevantes: FOSFATOS.
Museu de Minerais, Minérios e Rochas “Prof. Dr. Heinz Ebert”**

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.

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