

## WEEKSITA RICA EM BÁRIO DE PERUS, MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

D.Atencio<sup>1</sup>

J.M.V.Coutinho<sup>1</sup>

S.Andrade<sup>1</sup>

E.H.Mishima<sup>2</sup>

M.L.Maenaka<sup>2</sup>

Amostras contendo weeksita rica em bário foram coletadas na pedreira de propriedade de Domingas Dell'Antonia Tosold & Cia Ltda., situada à Avenida Raimundo Pereira de Magalhães nº 15.221, bairro de Perus, Município de São Paulo. O mineral weeksita,  $K_2(UO_2)(Si_6O_{15}) \cdot 4H_2O$ , ortorrômbico, originalmente denominado "gastunita" por HONEA (1959), foi descrito por OUTERBRIDGE et al. (1960). O nome weeksita foi mantido devido a muitas descrições conflitivas de "gastunita" (HABERLANDT & SCHIENER, 1951; WALENTA, 1960). A weeksita de Perus apresenta substituição de K por Ba em maior proporção que a verificada nas demais amostras citadas na literatura. Referências bibliográficas sobre a geologia e a mineralogia do pegmatito de Perus podem ser obtidas em ATENCIO et al. (1991).

A weeksita constitui crostas pulverulentas de cor amarela que preenchem fraturas do turmalina granito, localmente pegmatítico, de Perus. Todavia, esta forma de ocorrência é comum a diversos minerais uraníferos do local; entre várias dezenas de amostras deste tipo estudadas, apenas seis eram portadoras de weeksita. Verificou-se íntima associação entre weeksita, uranfânio-beta, autunita e saponita, sendo que somente uma das amostras (PS 128 C-4) era constituída exclusivamente por weeksita.

Ao microscópio petrográfico, a weeksita rica em bário de Perus apresenta-se

<sup>1</sup>Departamento de Mineralogia e Petrologia, Instituto de Geociências/USP, São Paulo.

<sup>2</sup>Graduação, Instituto de Geociências/USP, São Paulo.

como agregados fibrosos muito finos, de cor amarela, onde apenas algumas das propriedades ópticas puderam ser avaliadas. O mineral é aparentemente biaxial negativo, com  $\beta$  (medido em quatro amostras) variando de 1,603 a 1,605,  $\gamma$  (medido unicamente em uma amostra) = 1,609, birrefringência 0,010 a 0,020,  $2V_x = 70$  a  $85^\circ$ ,  $Y \wedge c = 0$  a  $20^\circ$ , forte dispersão  $r > v$ . Estas características ópticas coincidem com as das demais amostras de weeksita descritas na literatura.

A weeksita rica em bário de Perus não apresenta fluorescência sob luz ultravioleta de ondas longas (366 nm) e ondas curtas (254 nm).

A weeksita cristaliza no sistema ortorrômbico, grupo espacial Pnmb. Um difratograma de raios X foi obtido para a amostra PS 128 C-4, utilizando-se radiação  $CuK_\alpha$  e filtro de Ni (Tabela 1). O padrão verificado para o mineral de Perus é virtualmente idêntico ao da weeksita (PDF 12-462) e também ao do mineral meta-haiweeíta,  $Ca(UO_2)_2(Si_2O_5)_3 \cdot nH_2O$  (PDF 12-722) e ao do composto sintético  $Na_2(UO_2)_2(Si_2O_5)_3 \cdot 4H_2O$  (PDF 12-461), todos isoestruturais. Os parâmetros da cela unitária calculados para o mineral de Perus acham-se comparados aos da weeksita de Thomas Range, Utah, Estados Unidos, na Tabela 2.

As amostras contendo weeksita foram analisadas qualitativamente por fluorescência de raios X de energia dispersiva (EDS). O resultado obtido para a amostra PS 128 C-4 é apresentado na Figura 1. O pico mais intenso do K coincide com o segundo pico mais intenso do U, o que impede estimar sua proporção relativa na amostra. O segundo pico mais intenso do K, por sua vez, coincide com o pico mais intenso do Ca. Os picos referentes ao Ba também foram observados nas amostras contendo misturas entre weeksita e outros minerais.

Dados químicos quantitativos foram obtidos apenas para K, Na, Ca e Ba, devido à pequena disponibilidade de material puro (amostra PS 128 C-4). 2,9 mg do material foram dissolvidos por  $H_2SO_4$  e HF, avolumando-se a solução para 25 ml. Análises efetuadas em fotômetro de chama B-262 forneceram como resultados 3,22%  $K_2O$  e 0,81%  $Na_2O$ . A partir de 2,6 mg de material, foi realizada uma segunda preparação, com  $HNO_3$  e HF, avolumando-se a solução para 25 ml, o que possibilitou a análise de Ba e Ca em espectrômetro de absorção atômica Carl Zeiss, verificando-se a presença de 4,88% BaO e 0,60% CaO. A fórmula química do mineral de Perus, considerando-se teores ideais de  $UO_3$ ,  $SiO_2$  e  $H_2O$ , é  $(K_{0,76}Ba_{0,35}Na_{0,29}Ca_{0,12})\Sigma = 1,52(UO_2)_2(Si_2O_5)_3 \cdot 4H_2O$ .

O grupo da weeksita é constituído pelos minerais weeksita e meta-haiweeíta, ambos incompletamente estudados. Dados estruturais parciais são disponíveis somente para a weeksita (STOHL & SMITH, 1981), tendo sido verificada a presença de cadeias silicáticas com  $UO_2$ . A posição dos átomos de K e das moléculas de  $H_2O$  não foi revelada.

Análogos sintéticos de K, K+Na, Na, NH<sub>4</sub> e H<sub>3</sub>O foram cristalizados em laboratório e apresentaram padrões de difração de raios X essencialmente idênticos (HONEA, 1959), não tendo sido, entretanto, obtidos cristais de dimensões suficientes para estudos estruturais. A introdução do Ba na posição do K já foi observada em amostras de weeksita de outras localidades: 1,4% em peso de BaO na amostra de Thomas Range (OUTERBRIDGE et al., 1960); 1,90 e 0,19% em peso de BaO em duas amostras do Afeganistão (YEREMENKO et al., 1977). Esta substituição é consideravelmente mais extensa, porém, na amostra proveniente de Perus. A possibilidade de substituição de diversos cátions na weeksita, sem modificações estruturais significativas, implica na eventual descoberta futura de novas espécies.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a R.Hypolito, C.L.A.Guimarães, F.M.S. Carvalho e R.Neumann por suas valiosas sugestões.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATENCIO, D.; NEUMANN, R.; SILVA, A.J.G.C; MASCARENHAS, Y.P. (1991) Phurcalite from Perus, São Paulo, Brazil, and redetermination of its crystal structure. **The Canadian Mineralogist**, 29(1).
- HABERLANDT, H. & SCHIENER, A. (1951) Die Mineral- und Elementvergesellschaftung des Zentralgneisgebietes von Badgastein (Hohe Tauren). **Tschermaks Mineralogische und Petrographische**, Mitteilungen. 3ª série, (2):307-313.
- HONEA, R.M. (1959) New data on gastunite, an alkali uranyl silicate. **American Mineralogist**, 44(9-10):1047-1056.
- OUTERBRIDGE, W.F.; STAATZ, M.H.; MEYROWITZ, R.; POMMER, A.M. (1960) Weeksita, a new uranium silicate from the Thomas Range, Juab County, Utah. **American Mineralogist**, 45(1):39-52.

STOHL, F.V. & SMITH, D.K. (1981) The crystal chemistry of the uranyl silicate minerals. **American Mineralogist**, **66**(5-6):610-625.

WALENTA, K. (1960) Haiweeit (Gastunit) von Badgastein. **Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte**, p.37-47.

YEREMENKO, G.K.; IL'MENOV, Ye.S.; AZIMI, N.A (1977) Find of weeksite-group minerals in Afghanistan, **Doklady Akademii Nauk SSSR**, **237**(1-6):226-228.

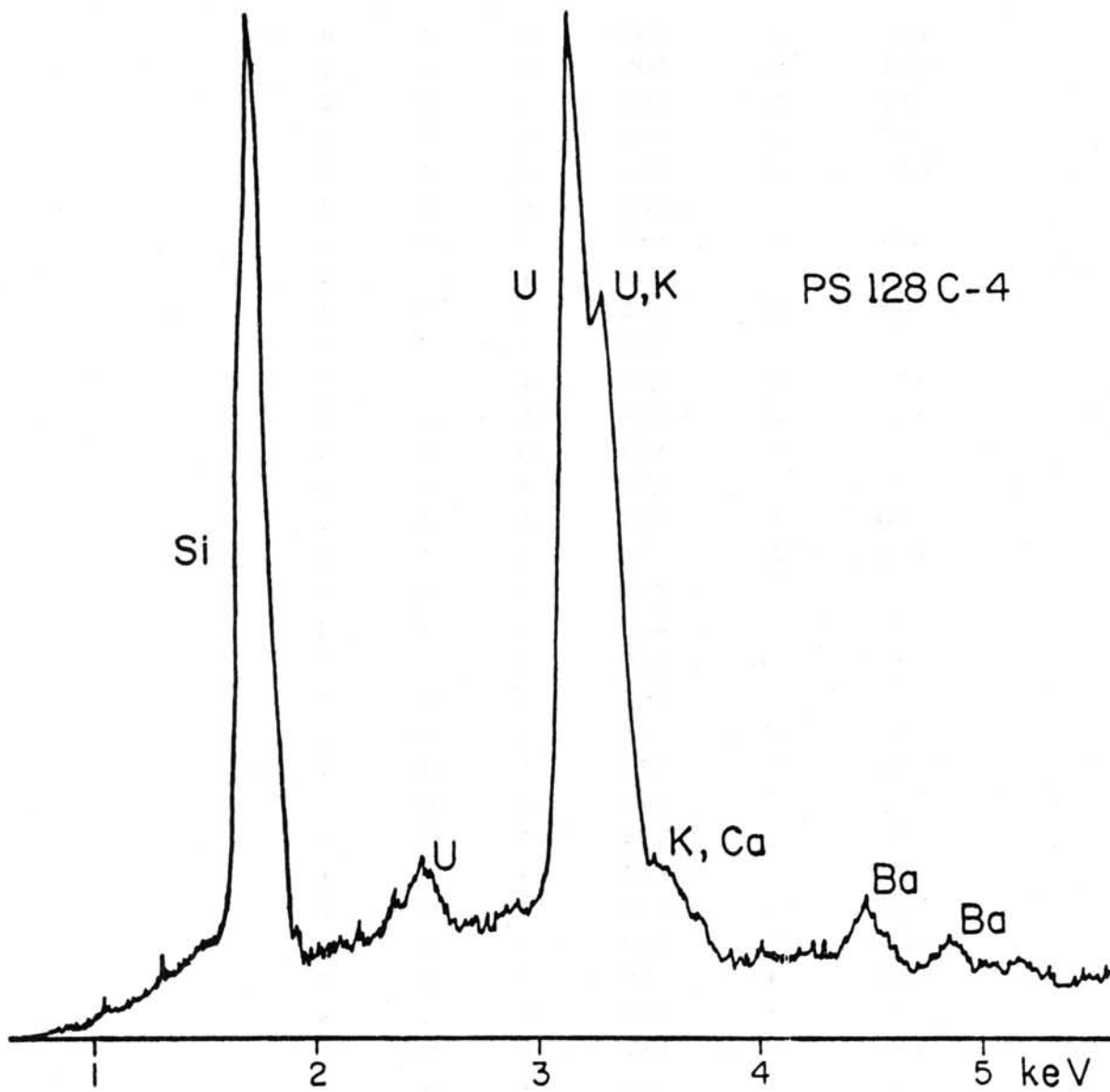


Figura 1 - Padrão de EDS (fluorescência de raios X de energia dispersiva) da weeksita rica em bário de Perus (amostra PS 128 C-4).

TABELA 1 - Padrão de difratometria de raios X da weeksita rica em bário de Perus (amostra PS 128 C-4)

$d_{\text{obs}}(\text{Å})$	$I/I_0$	$d_{\text{calc}}(\text{Å})$	h	k	l
8,931	15	8,945	0	4	0
7,082	100	7,085	0	0	2
5,569	23	5,554	0	4	2
4,843	10	4,808	0	7	1
4,563	12	4,570	2	6	0
		4,472	0	8	0
3,842	17	3,828	0	9	1
		3,782	0	8	2
3,544	65	3,542	0	0	4
		3,332	3	1	3
3,298	39	3,294	0	4	4
3,183	26	3,194	0	10	2
		3,123	2	2	4
		3,055	4	6	0
2,986	16	2,982	0	12	0
2,912	25	2,905	4	5	2
		2,796	1	10	3
		2,680	3	8	3
2,506	6	2,504	4	1	4
2,405	8	2,404	0	14	2
2,365	15	2,366	6	1	0
2,282	14	2,274	5	8	2
2,237	7	2,233	2	15	1
2,196	6	2,195	1	10	5
		2,170	1	6	6
2,132	6	2,125	5	10	2
2,099	9	2,105	6	2	3
1,988	6	1,988	0	18	0
1,970	8	1,968	6	1	4
1,919	6	1,916	6	11	0
		1,900	4	14	3
1,897	8	1,894	1	11	6
1,867	4	1,867	0	19	1
		1,850	6	11	2
1,828	4	1,826	3	15	4
		1,785	2	8	7
1,773	12	1,774	2	18	3
		1,759	8	3	0

TABELA 2 - Parâmetros de ccla unitária da weeksita

	1	2
a(Å)	14,26(2)	14,23(2)
b(Å)	35,88(10)	35,78(5)
c(Å)	14,20(2)	14,17(3)

1. Thomas Range, Utah, Estados Unidos (OUTERBRIDGE et al., 1960).
2. Perus, São Paulo, Brasil (este trabalho).