05 - A CRANDALITA DE SANTA LUZIA, UM MINERAL HIDROTERMAL

https://gmga.com.br/a-crandalita-de-santa-luzia-um-mineral-hidrotermal/

A CRANDALITA DE SANTA LUZIA, UM MINERAL HIDROTERMAL

Marcondes Lima da Costa

Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil

marcondeslc@gmail.com

ABSTRACT

The Santa Luzia crandallite was discovered back in 1974, initially mistaken for pectolite and prehnite, but in 1975 it was identified as crandallite by XRD. It's typically calcic, with very small concentration of strontium and REE. Its occurrence, associated with milky quartz veins in sericite schists and graphite schists, indicates hydrothermal formation, quite different from the crandallite found in the Northeast of Pará and Northwest of Maranhão, which is usually strontium-rich and typically lateritic. Its discovery helped boost the prospecting and studies of lateritic crandallites in that region and beyond.

INTRODUÇÃO

Embora a crandalita *(Cdl)*, $CaAl_3(PO_4)_2(OH)_5{\bullet}(H_2O)$, seja um fosfato-mineral hoje bastante conhecido, encontrado em pequenas ocorrências ou mesmo como depósitos minerais econômicos de menor importância, nos anos 1970, era ainda muito pouco conhecida. Era confundida normalmente com wavellita, $Al_3(PO_4)_2(OH)_3 \cdot 5H_2O$, e variscita, $AlPO_4 \cdot 2H_2O$, ou ainda com wardita, *NaAl3(PO4)2(OH)4•2(H2O)*, os fosfatos de alumínio mais conhecidos ou ainda como deltaíta, que foi desclassificada (Larsen, 1942; Elberty & Greenberg, 1960). Certamente esse desconhecimento era em decorrência dos métodos de identificação, em que os de microscopia ótica e mesmo químicos a confundiam com muitos outros minerais, especialmente os já citados. Embora a difração de raios x já fosse muito conhecida e empregada como métodos mais eficaz e seguro para identificação de minerais, não estava disponível em muitos laboratórios e mais distante de muitos exploradores e pesquisadores, como aconteceu nas últimas décadas. Foi esse método que permitiu rapidamente e com precisão, identificar a crandallita e todos os minerais do grupo ou série a que pertence.

A crandalita foi reconhecida como mineral em 1917, portanto, pré-IMA (International Mineralogical Association), encontrada na mina de Brooklyn, nos arredores da cidade Silver, no distrito de Tintic, Comarca de Juab, Utah, EUA. Seu nome homenageia o engenheiro Milan L. Crandall Jr., do sindicato Knight, Provo, Utah, EUA (webmineral.com; mindat.org/)

A crandalita, atualmente é um mineral bem conhecido, abordada no artigo de Dill (2001), que a descreve como membro do grupo da alunita, que compreende várias séries de minerais, uma delas a da crandalita. Por outro lado, Mindat (https://www.mindat.org/min-1147.html, acessado em 05.02.2026) a classifica como membro do grupo plumbogummita, supergrupo alunit. Sua estrutura foi descrita ainda em 1974 por Blount (1974). Nos dias atuais passa a ser um mineral interessante, por sua capacidade de incorporar elementos estratégicos, como as terras raras em condições diagenéticas, intempéricas tropicais, laterito-bauxíticas, hidrotermais e em cerâmicas arqueológicas utilitárias da Amazônia. Essas características foram reconhecidas nas últimas décadas, quando se constata a sua capacidade de formar solução sólida com florencita, gorceixita e goyazita (Costa et al, 1980; Schwab et al, 1983; Rasmussen, 1996; Dill, 2001; Rodrigues e Costa, 2015; Rodrigues et al., 2016; Costa et al., 2016). E sua maior importância e presença nos solos, quando fósforo se encontra presente, foi reconhecida por Vogel et al (2026).

A crandalita é Trigonal - Hexagonal (-3 2/m), grupo espacial: R -3m. Sua dureza é da ordem de 5; densidade variando de 2,78 a 3,04. A cor estende-se do amarelo, branco, cinza, até o incolor; na luz transmitida é incolor. O brilho é subvítreo, graxoso, sedoso ou mesmo terroso. Os valores de IR: $n_?$ = 1.613 - 1.618 $n_?$ = 1.622 - 1.632; Birrefringência**:** 0.011.

A sua composição química calculada a partir da fórmula ideal do membro crandalita é:

O: 54,102; Al: 19,551; P: 14,963; Ca: 9,680 e H: 1,704 em percentagem de massa (Mindat.org).

Os dados básicos de difração de raios x (ICDD: 33-0257), em angstrons:

3,503 (25); 2,983 (40); 2,938 (100); 2,163 (60); 1,8946 (45); 1,7520 (35); 1,4285 (25).

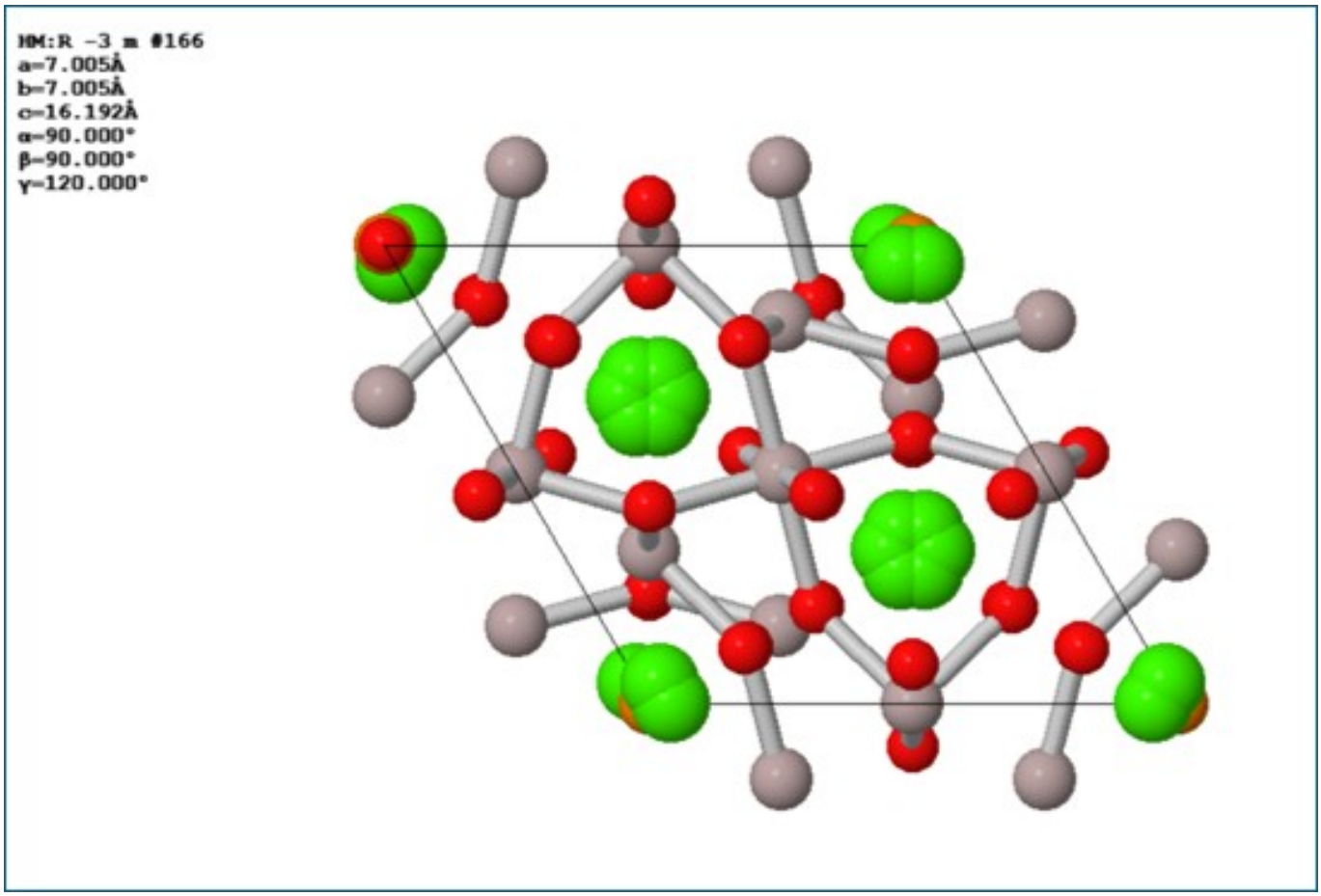


Figura 1 – Representação espacial da estrutura cristalina da crandalita e dados dos parâmetros de sua cela unitária. https://www.mindat.org/min-1147.html, 06.02.2026.

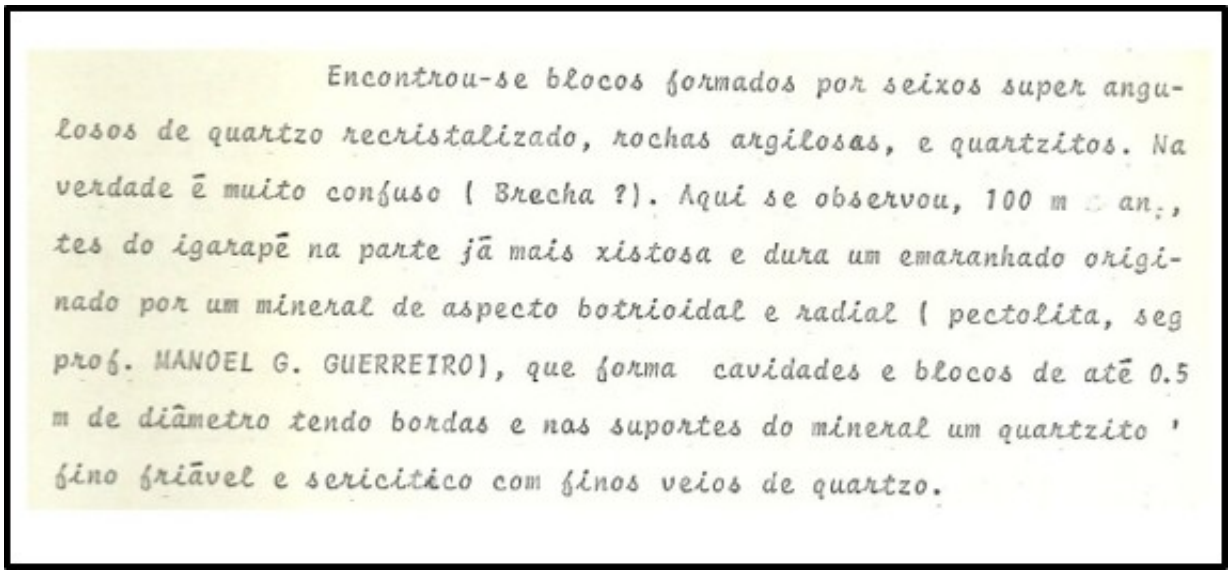
A CRANDALITA DE SANTA LUZIA

A localidade aqui referida como Santa Luzia se situa no Nordeste do Estado Pará, que nos primeiros anos da década de 1970, era um vilarejo situado às margens da rodovia em construção e pavimentação, BR-316 (também denominada de Pará-Maranhão), e conhecido como Quilômetro 47 (Km. 47), a distância que a separava da cidade de Capanema na mesma região. Hoje é uma cidade, sede do município de mesmo nome (Figura 2). Em 1974, como estudantes de geologia da Universidade Federal do Pará, eu desenvolvia treinamento de mapeamento geológico clássico a passo e bússola Brunton na região nordeste do Pará, em particular no triângulo Capanema-Bragança-Km 47 (Santa Luzia) (Figura 2), incluindo a região do Gurupi (bacia geográfica dos rios Piriá e Gurupi). Nesta época, 1974/1975, eu e meu colega estudante de geologia, Emanoel Piedade Viegas, éramos bolsistas de Iniciação Científica do CNPq, sob orientação do prof. Manoel Gabriel Siqueira Guerreiro (já falecido), um grande entusiasta de geologia e excelente professor, descrevíamos perfis (cortes/barrancos de estrada) geológicos, que não eram tão frequentes, mas que surgiam com maior frequência na BR-316) que estava em expansão e asfaltamento. A gente precisava destes cortes, pois afloramentos naturais eram raros. Foi quando descobrimos que

estavam abrindo uma nova rodovia estadual, na época denominada PA-12, atualmente PA-112, entre Santa Luzia (Km.47) e a cidade de Bragança. Eu e meu colega resolvemos mapear esta rodovia em construção a partir de Bragança. Tivemos acesso até a topografia dela, cedida pela empresa construtora, porém só recebemos depois de concluído os trabalhos de campo. E em julho de 1974 e fevereiro/março de 1975, em levantamento expedito, a pé, levantamos o perfil geológico desta estrada. Era uma monotonia grande em termos geológicos e da paisagem, mas deparamos com um belo corte de estrada próximo ao rio Caeté com exposição belíssima, imponente, fresquinha, de arenitos e conglomerados com estratificação cruzada e falhas normais. E então a cerca de 3 km da interseção com BR-316, em terrenos de paisagem quase plana e ligeiramente ondulada, de capoeiras, com alguns moradores, nos deparamos com material muito diferente de tudo que tínhamos vistos até então. Saímos da monotonia de solos areno-argilosos amarelos e arenitos e conglomerados da Formação Barreiras, para filitos e xistos do então denominado Grupo Gurupi. Foi uma felicidade. E próximo ao igarapé Jeju, a 1,2 km da BR-316 (Figuras 3, 4 e 5) nos deparamos com muitos fragmentos de quartzo leitoso, por vezes intercrescidos com caulim, sericita, com possível presença de sulfetos, até que chegamos a possível indicação de foliação e veios de quartzos. Nestes localmente destacava-se agregados sub ovais externamente amarelados, acicular-radiais, esbranquiçados internamente, e que nos lembrou a zeólitas. Mais tarde o material foi apresentado ao nosso prof. Dr. Pethambaram Doraibabu, que o identificou como a zeólita prehnita, $Ca_2Al_2Si_3O_{10}(OH)_2$. e ao prof. Manoel Gabriel, que concluiu tratar-se de zeólita, tipo pectolita. Em 4 e 5.03.1975 retornamos ao mesmo afloramento, aprofundamos nossas descrições (Figuras 4 e 5), e coletamos mais amostras. A exposição era pequena. Já em julho desse mesmo ano, com auxílio de difração de raios X, um instrumento então raro no Brasil, e com um exemplar nos laboratórios de pesquisa da SUDAM dentro do Campus da UFPA no Guamá, ao lado do nosso laboratório de ensino de Geologia, por interveniência do prof. Gabriel, o material foi determinado como crandalita. Foi uma reviravolta. Uma ocorrência de fosfatos, dos quais o Brasil era um país muito carente. A descoberta foi logo publicada no jornal mais importante de Belém e do Pará, O Liberal (Figura 6). Ficamos orgulhosos.



Figura 2 – Localização de Santa Luzia e seu entorno, onde foram encontradas as primeiras ocorrências de crandalita.



Encontrou-se blocos formados por seixos super angulosos de quartzo recristalizado, rochas argilosas, e quartzitos. Na verdade é muito confuso (Brecha ?). Aqui se observou, 100 m an;, tes do igarapé na parte já mais xistosa e dura um emaranhado originado por um mineral de aspecto botrioidal e radial (pectolita, seg prof. MANOEL G. GUERREIRO), que forma cavidades e blocos de até 0.5 m de diâmetro tendo bordas e nas suportes do mineral um quartzito fino friável e sericitico com finos veios de quartzo.

Figura 3 – Descrição da ocorrência de crandalita, na época ainda considerada como possível pectolita, conforme o relatório de campo de julho de 1974 de autoria de Marcondes Lima da Costa e Emanoel Piedade Viegas.

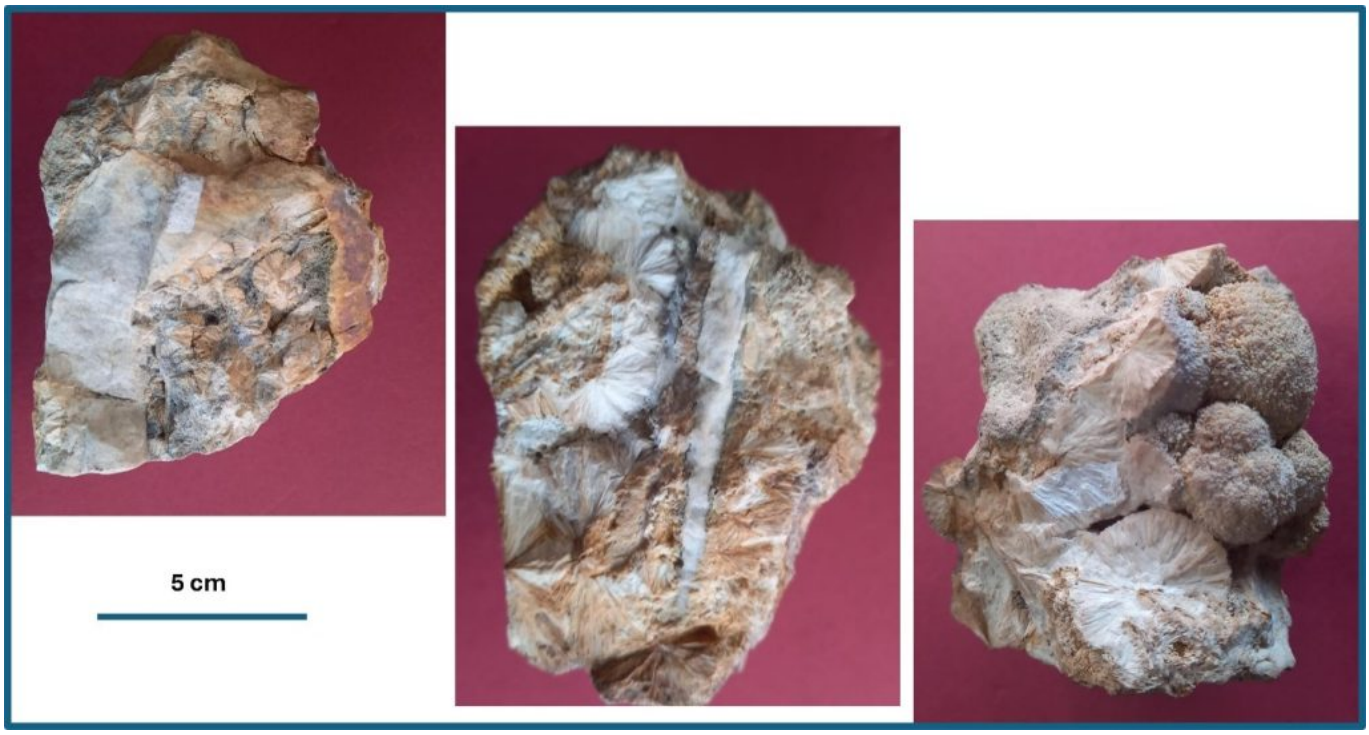


Figura 4 – Diferentes aspectos da amostra de crandalita (tida como pectolita ou ainda prehnita, coletada na PA-12, próximo ao igarapé Jeju, em 1974, em zona de forte deformação tectônica, associada a pequenos veios de quartzo.

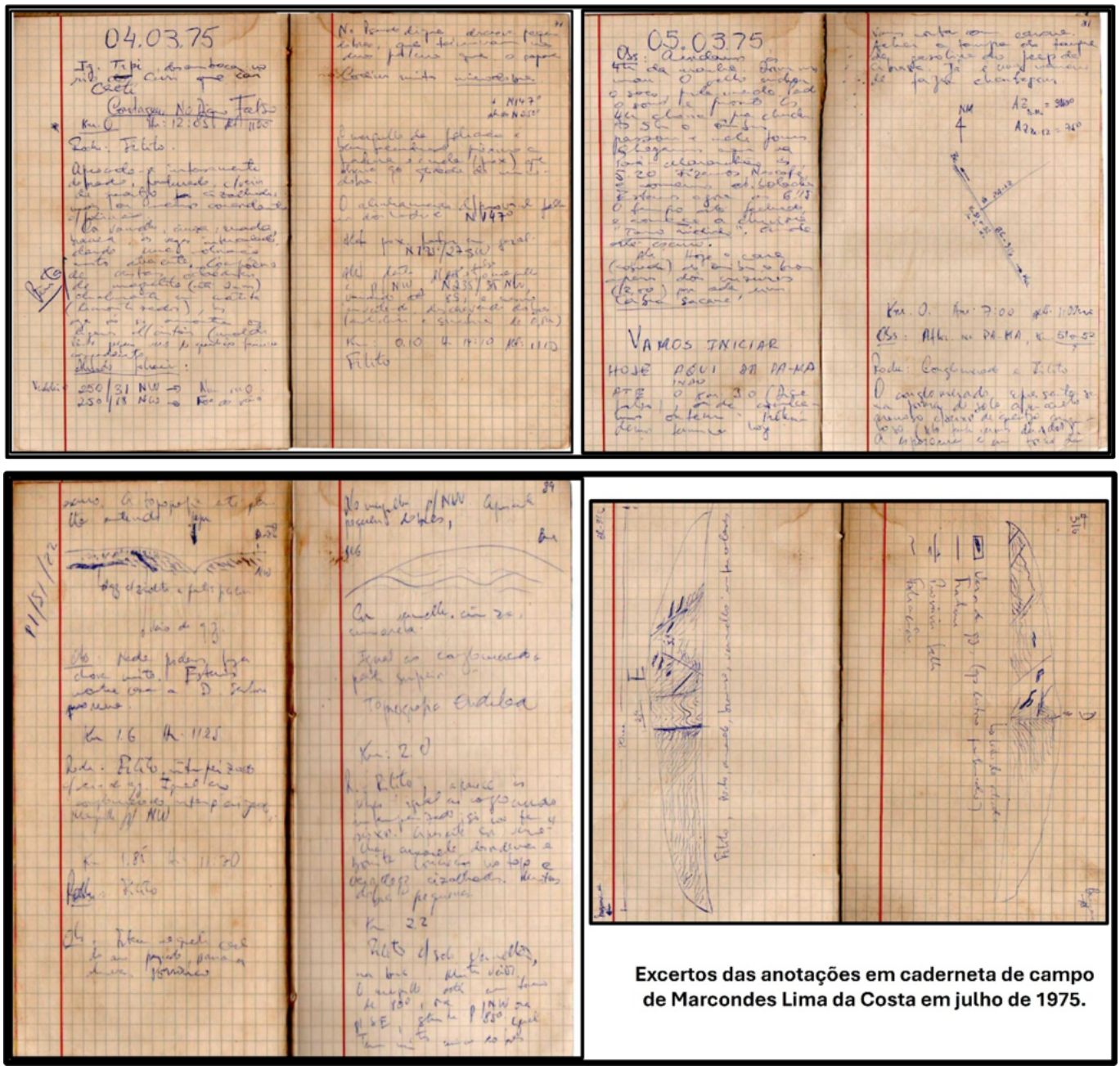
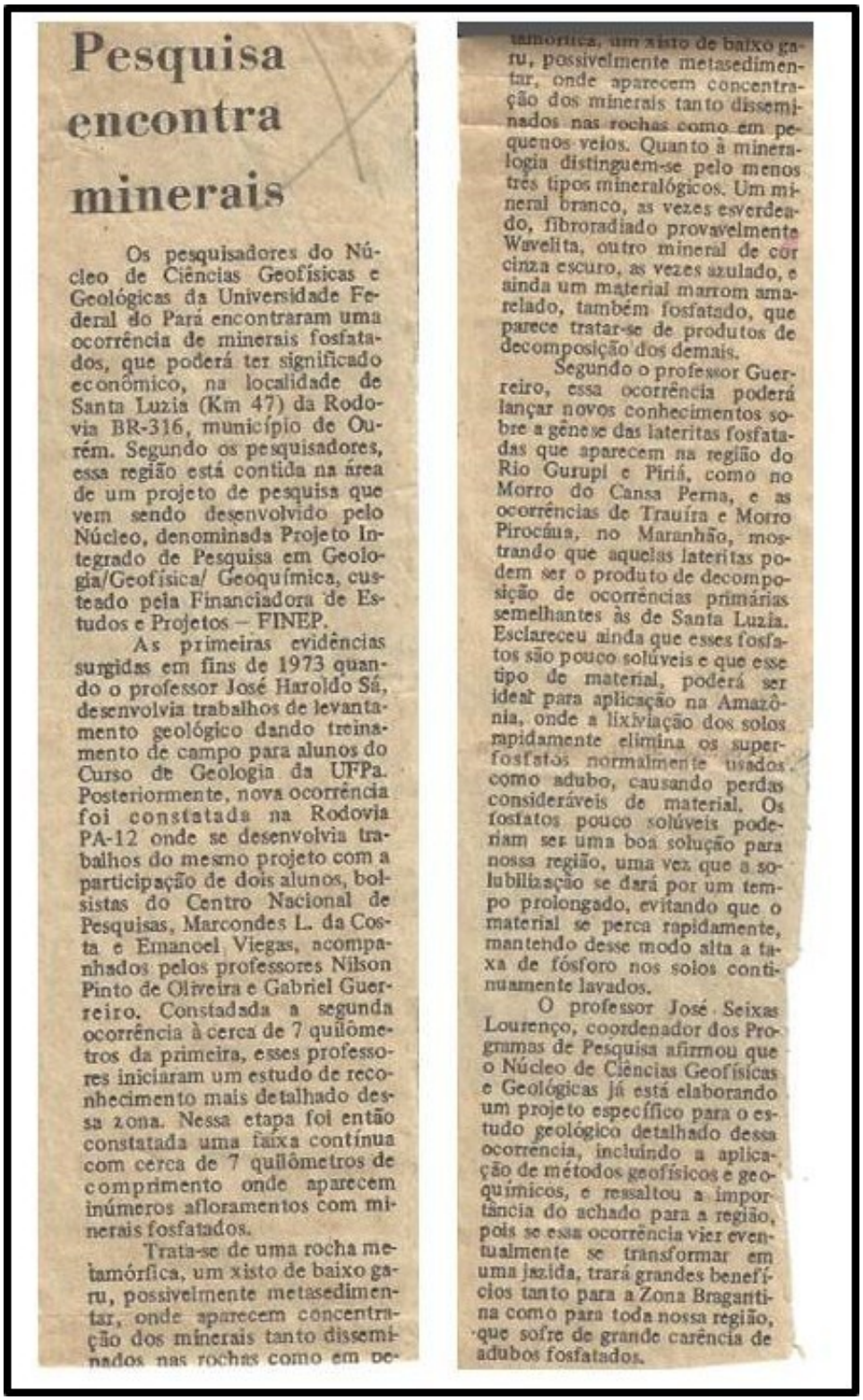


Figura 5 – Excertos da caderneta de campo de Marcondes Lima da Costa em 04.03 e 05.03.1975, com descrições de campo de trecho da PA-12 em que afloravam rochas tipo filitos e sericita-xistos com veios de quartzo contendo a “pectolita”.



Pesquisa encontra minerais

Os pesquisadores do Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas da Universidade Federal do Pará encontraram uma ocorrência de minerais fosfatados, que poderá ter significado econômico, na localidade de Santa Luzia (Km 47) da Rodovia BR-316, município de Ourém. Segundo os pesquisadores, essa região está contida na área de um projeto de pesquisa que vem sendo desenvolvido pelo Núcleo, denominada Projeto Integrado de Pesquisa em Geologia/Geofísica/ Geoquímica, custeado pela Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP.

As primeiras evidências surgidas em fins de 1973 quando o professor José Haroldo Sá, desenvolvia trabalhos de levantamento geológico dando treinamento de campo para alunos do Curso de Geologia da UFPa. Posteriormente, nova ocorrência foi constatada na Rodovia PA-12 onde se desenvolvia trabalhos do mesmo projeto com a participação de dois alunos, bolsistas do Centro Nacional de Pesquisas, Marcondes L. da Costa e Emanoel Viegas, acompanhados pelos professores Nilson Pinto de Oliveira e Gabriel Guerreiro. Constadada a segunda ocorrência à cerca de 7 quilômetros da primeira, esses professores iniciaram um estudo de reconhecimento mais detalhado dessa zona. Nessa etapa foi então constatada uma faixa contínua com cerca de 7 quilômetros de comprimento onde aparecem inúmeros afloramentos com minerais fosfatados.

Trata-se de uma rocha metamórfica, um xisto de baixo gau, possivelmente metasedimentar, onde aparecem concentração dos minerais tanto disseminados nas rochas como em pequenos veios. Quanto à mineralogia distinguem-se pelo menos tres tipos mineralógicos. Um mineral branco, as vezes esverdeado, fibroradiado provavelmente Wavelita, outro mineral de cor cinza escuro, as vezes azulado, e ainda um material marrom amarelado, também fosfatado, que parece tratar-se de produtos de decomposição dos demais.

Segundo o professor Guerreiro, essa ocorrência poderá lançar novos conhecimentos sobre a gênese das lateritas fosfatadas que aparecem na região do Rio Gurupi e Piriá, como no Morro do Cansa Perna, e as ocorrências de Trauíra e Morro Pirocáua, no Maranhão, mostrando que aquelas lateritas podem ser o produto de decomposição de ocorrências primárias semelhantes às de Santa Luzia. Esclareceu ainda que esses fosfatos são pouco solúveis e que esse tipo de material, poderá ser ideal para aplicação na Amazônia, onde a lixiviação dos solos rapidamente elimina os superfosfatos normalmente usados como adubo, causando perdas consideráveis de material. Os fosfatos pouco solúveis poderiam ser uma boa solução para nossa região, uma vez que a solubilização se dará por um tempo prolongado, evitando que o material se perca rapidamente, mantendo desse modo alta a taxa de fósforo nos solos continuamente lavados.

O professor José Seixas Lourenço, coordenador dos Programas de Pesquisa afirmou que o Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas já está elaborando um projeto específico para o estudo geológico detalhado dessa ocorrência, incluindo a aplicação de métodos geofísicos e geoquímicos, e ressaltou a importância do achado para a região, pois se essa ocorrência vier eventualmente se transformar em uma jazida, trará grandes benefícios tanto para a Zona Bragantina como para toda nossa região, que sofre de grande carência de adubos fosfatados.

Figura 6 – Excerto do jornal O LIBERAL de 1975 divulgando a descoberta de fosfatos de alumínio, no caso, a crandalita, na região de Santa Luzia, Pará.

Ainda em 1975 o geólogo e mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica da

UFPA, Nilson Pinto de Oliveira, sob orientação do prof. Dr. Roland Gottlieb Schwab (Oliveira, 1977), da Friedrich-Alexander Universität Erlangen, da Alemanha, iniciou os estudos dos fosfatos da região de Santa Luzia, e a ocorrência do Jeju passou a ser o seu primeiro alvo, e ao todo encontrou mais três novas ocorrências nessa região (Figura 7). Em seu trabalho ele apresentou dados químicos totais e de alguns elementos traços, difratométricos, térmico-diferenciais e partir destes e dos dados geológicos de campo discute a origem da crandalita e da wavellita encontrada na ocorrência 4 (Figura 7, número 4) em veios de quartzo dentro de xistos grafitosos da região de Santa Luzia.

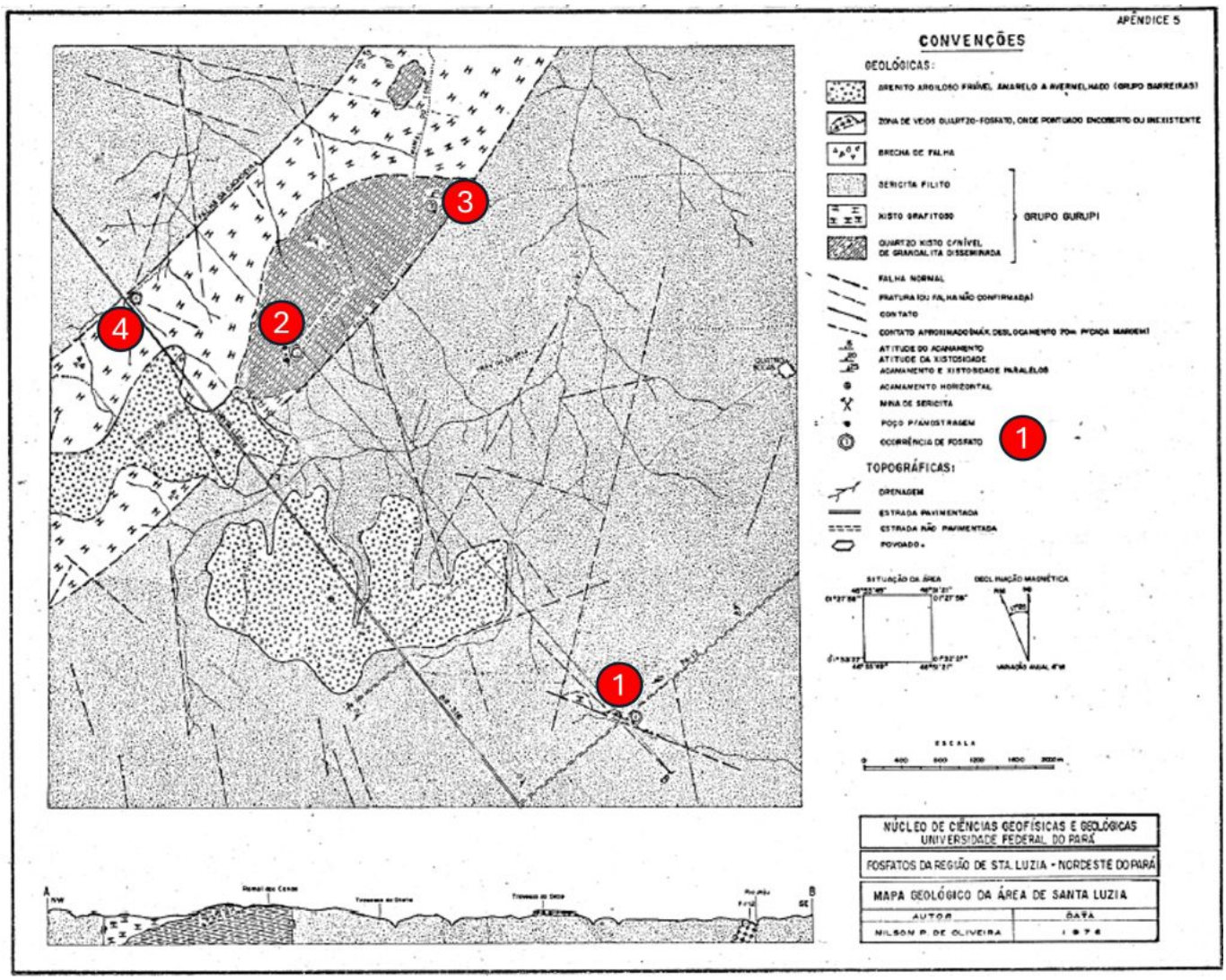


Figura 7 – Mapa geológico da região de Santa Luzia com localização das quatro ocorrências (indicadas por 1, 2, 3, 4, em círculo vermelho) de fosfatos mapeadas por Oliveira (1977); modificado. 1: ocorrência do igarapé Jeju.

Os dados de difração de raios x para a crandallita da ocorrência 1 (igarapé Jeju) apresentados por Oliveira (1977), a mesma encontrada por Marcondes e Emanoel Viegas estão apresentados na tabela 1 a seguir, que está de acordo com aquele apresentado por Blount (1974) e com a maioria das crandalitas descritas na literatura, em especial a crandallita dominantemente cálcica. A crandalita aqui investigada é tipicamente cálcica (Tabela 2). Embora em geral possa conter teores elevados de Sr, Ba, Pb, e mesmo ETR, a crandalita de Santa Luzia segundo as análises de Oliveira (1977) apresentou teores de Pb de 4.400 e 2.900 ppm em apenas duas ocorrências, e os de Sr e Ba não foram detectados. Os teores de SiO2 encontrados refletem o seu intercrescimento micrométrico com quartzo dos veios em que se encontra associada. O modo de ocorrência da crandalita de Santa Luzia mostra que ela é tipicamente hidrotermal, mobilizada para os veios de quartzo, associados aos sericitas xistos (ou filitos) e xistos grafitosos, fortemente deformados. O mineral crandallita-goyazita foi mais tarde identificado como um dos principais fosfatos de alumínio dos depósitos lateríticos da região Nordeste do Pará e Noroeste do Maranhão (Costa, 1980;

Costa et al., 1980; Costa, 1982; Oliveira et al., 1983; Costa et al., 2016). Crandalita-goyazita é um mineral encontrado em perfis lateríticos, seja como acessório ou como mineral principal, ao lado de outros fosfatos de alumínio em várias regiões do mundo (Dill, 2001; Costa et al., 2016), e como o nome diz, sempre rica em estrôncio. Nos anos 2000 se tornou o mineral-minério principal da jazida de fosfatos de Bonito, como fonte de termofosfatos.

Nos anos 1984, retornou-se a PA-12 e nada mais foi encontrada da crandalita (Figura 8). Provavelmente foi visitada por muitos e em cada oportunidade dilacerada e coletada, e o afloramento que já era pequeno, exauriu-se. Mas ainda nesta região de Santa Luzia, próximo a BR-316, ao visitar a mina de pirofilita, *Al2Si4O10(OH)2*, da empresa INCA (Industria Cerâmica da Amazônia SA Inca, há muito tempo não operativa, Industria Ceramica da Amazonia SA Inca em Belém, PA - 04.990.958/0006-32 - Consulta Empresa, acessado em 19.02.2026), identificou-se que a pirofilita era confundida com sericita. Esse mineral era o principal constituintes dos filitos prateados encontrados nessa nova ocorrência, portadores de vênulas de fosfatos, representados por wavellita, variscita e crandalita (Figura 9). O minério seria pirofilita, para uso cerâmico, que na verdade era sericita com quartzo e fosfatos de alumínio. Essa ocorrência não foi mapeada por Oliveira (1977).

Tabela 1 - Dados difratométricos para a candalita de Santa Luzia, conforme Oliveira (1977).

d	IR	d	IR	d	IR	d	IR
5,67	30	2,69	35	1,79	45	1,425	25
5,42	7	2,42	7	1,70	5	1,383	5
5,36	7	2,35	15	1,645	5	1,369	7
4,845	35	2,20	30	1,60	7	1,356	6
4,25	5	2,16	85	1,55	5	1,340	7
3,49	35	2,04	15	1,52	7	1,320	7
3,33	6	1,99	5	1,51	8		
2,975	85	1,89	55	1,49	7		
2,935	100	1,84	5	1,47	10		
2,84	12	1,80	8	1,43	75		

Tabela 1 - Dados difratométricos para a candalita de Santa Luzia, conforme Oliveira (1977).

Tabela 2 – Composição química da crandalita de Santa Luzia, conforme Oliveira (1977).

COMPOSIÇÃO	% em peso
SiO_2	6,00
TiO_2	0,02
Al_2O_3	31,20
$FeO + Fe_2O_3$	0,10
MgO	0,16
CaO	9,13
Na_2O	0,16
K_2O	0,04
P_2O_5	30,30
Perda ao fogo	19,50
Total	96,61

Tabela 2 – Composição química da crandalita de Santa Luzia, conforme Oliveira (1977).

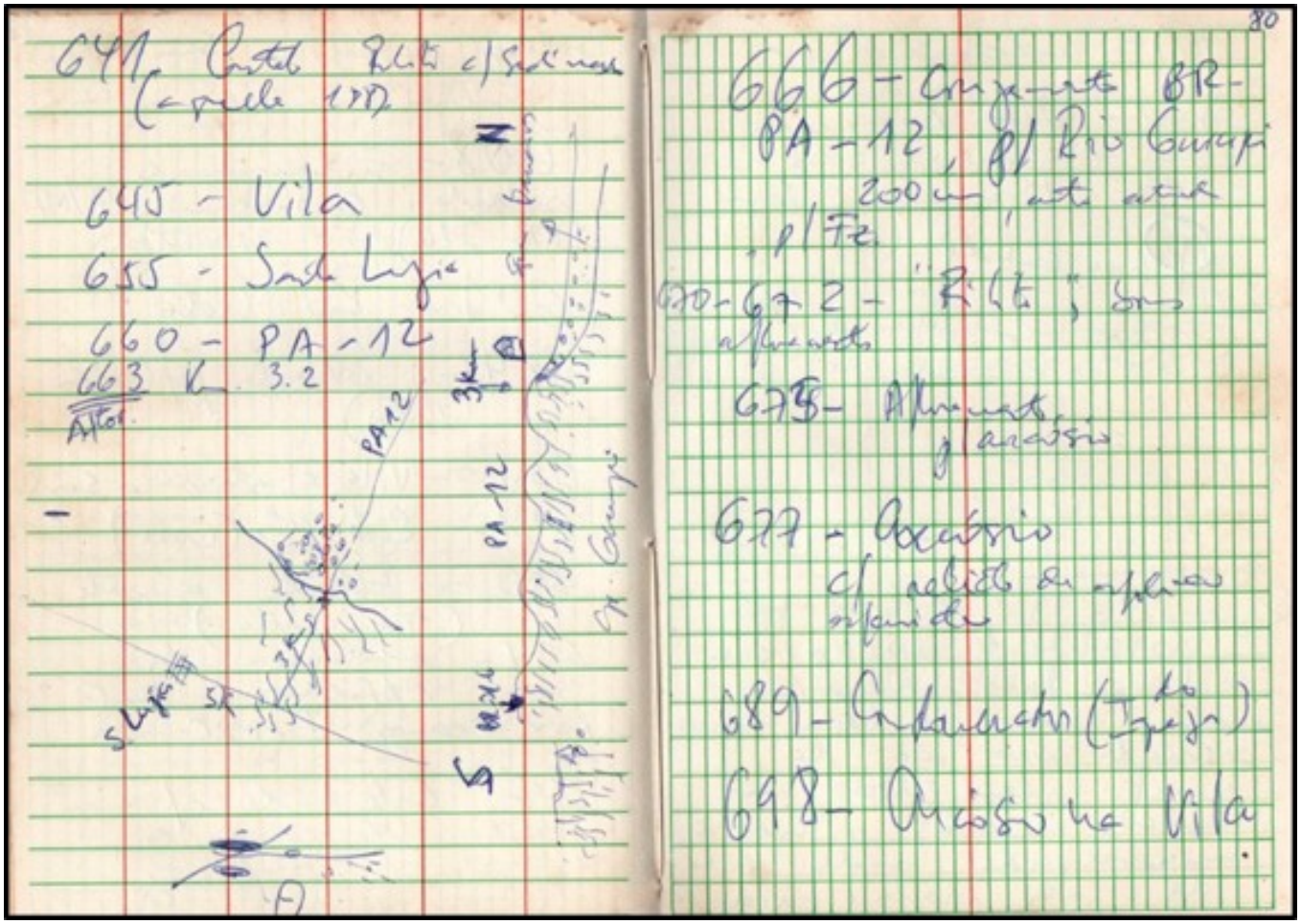


Figura 8 –Excerto da Caderneta de Campo 1984 Projeto Gradaús-Cumaru-Mosqueiro-Ourém, de Marcondes Lima da Costa, ilustrando a visita ao afloramento da PA-12 onde foi encontrada a crandalita.



Figura 9 – Amostra de sericita xisto fortemente microfraturado, com vênulas e veios de quartzo leitoso, contendo disseminações de wavellita, variscita e crandalita, coletada nas proximidades da então vila de Santa Luzia, na época mais conhecida como Km 47, em área de exploração mineral da então empresa INCA.

CONSIDERAÇÕES

A crandalita de Santa Luzia, encontrada em veios de quartzo leitoso, associados a filitos e xistos proterozóicos, que nos anos 1970, ainda era um mineral pouco conhecido, é um mineral típico de depósitos de fosfatos de alumínio lateríticos e/ou intempéricos, e mesmo hidrotermais, por vezes associado com bauxitas lateríticas e cársticas, mesmo naquelas metamorfizadas em baixo grau. Entre os fosfatos de alumínio, certamente é um dos mais abundantes e com composição química bastante variável,

que atualmente pode assumir natureza econômica relevante, pois pode conter elementos críticos ou estratégicos como os terras raras, chegando a convergir para o membro florencita, dominado pelos elementos terras raras leves.

REFERENCES

BLOUNT, A.M. 1974. The Grystal Structure of Crandallite. American Mineralogist, Volume 59: 41-47.

COSTA, M.L. 1980. Geologia, mineralogia, geoquímica e gênese dos fosfatos de Jandiá, Cansa Perna e Itacupim no Pará e Pirocaua e Trauira no Maranhão. Dissertação Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Ciências Geofísicas e Geológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 174p.

COSTA, M.L., 1982. Petrologisch-geochemische Untersuchungen zur Genese der Bauxite und Phosphat-Laterite der Region Gurupi. (Ost-Amazonien) (Ph.D thesis) University of Erlangen, Germany (190 pp.).

COSTA, M. L., LEITE, A.S., POELLMANN, H. 2016. A laterite-hosted APS deposit in the Amazon region, Brazil: the physical-chemical regime and environment of formation. Journal of Geochemical Exploration, v. 170, p. 107-124, 2016.

COSTA, M.L., SÁ, J.H.S. 1980 Os fosfatos lateríticos da Amazônia Oriental: Geologia, Mineralogia, Geoquímica e Correlação com as Bauxitas da Amazônia. SBG, Congresso Brasileiro Geologia, 3 (1980), pp. 1459-1472

COSTA, M. L., COSTA, W. A. M., SCHWAB, R. G.1980. Mineralogia das ocorrências de fosfatos lateríticos do Pará e Maranhão-Brasil. In: Cong. Bras. Geol, 1980, Camboriú. Anais... Camboriú, SBG. CAMBORIU: SOC BRAS. GEOLOGIA, 1980. v. 4. p. 1982-1996

DILL, H. G. 2001. The geology of aluminium phosphates and sulphates of the alunite group minerals: a review. Earth-Science Reviews 53 Ž2001. 35–93.

ELBERTY, W.T., GREENBERG, S.S. 1960. Deltaite is crandallite plus hydroxylapatite. Bulletin of the Geological Society of America, 71, 1857.

LARSEN, E.S. 1942. The mineralogy and paragenesis of the variscite nodules from near Fairfield, Utah, Part 1. *American Mineralogist*, 27 (4) 281-300.

OLIVEIRA, N.P. 1977. FOSFATOS DA REGIÃO DE SANTA LUZIA (NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ). Dissertação Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Ciências Geofísicas e Geológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 80p.

OLIVEIRA, N.P., SCHWAB, R.G. 1980. Itacupim: Um exemplo da influência do fósforo sobre o desenvolvimento de perfis lateríticos. Anais do XXXI Congresso Brasileiro Geologia. Santa Catarina (1980), pp. 184-196

RASMUSSEN, B. 1996. Early-diagenetic REE-phosphate minerals (florencite, gorceixite, crandallite, and xenotime) in marine sandstones: A major sink for oceanic phosphorus. Am J Sci 1996;296(6):601–32. https://doi.org/10.2475/ajs.296.6.601.

RODRIGUES, S. F. S., Costa, M.L., POLLMANN, H. 2015. Pre-historic production of ceramics in the Amazon: Provenience, raw materials, and firing temperatures. Applied Clay Science (Print), p. 1, 2015.

RODRIGUES, S. F. S., COSTA, M. L. 2016. Phosphorus in archeological ceramics as evidence of the use of pots for cooking food. Applied Clay Science (Print), v. 123, p. 224-231, 2016.

SCHWAB, R.G., HEROLD, H., COSTA, M.L., OLIVEIRA, N.P. 1989. The formation of aluminous phosphates through lateritic weathering of rocks. In:
K.S. Balasubramanian, V.P. Evangelov (Eds.), Weathering: Its Products and
Deposits, 2, Theophrastus, Athens (1989), pp. 369-386

SCHWAB, R. G., COSTA, M. L., OLIVEIRA, N. P. 1983. Uber die Entwicklung Von Bauxiten und Phosphat-Lateriten der Region Gurupi (Nordbrasilien).. Zentralblatt für Geologie und Paläontologie. Teil 2, Paläontologie, Alemanha, v. 1, p. 563-580, 1983.

VOGEL, C., HELFENSTEINB,J., MASSEY, M., KRETZSCHMAR, F., SCHADE, U., VEREL, R., CHADWICK, O., FROSSARD, E. 2026. Spectroscopic analysis shows crandallite can be a major component of soil phosphorus. Geoderma 467 (2026) 117712.

https://www.mindat.org/min-1147.html, 06.02.2026

PDF generated by Kalin's PDF Creation Station