

ZEÓLITAS E MINERAIS ASSOCIADOS DA PEDREIRA BRASIL, MUNICÍPIO DE CAMPINAS

DARCY PEDRO SVISERO

Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo

RONALDO ANACLETO

Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas

ABSTRACT

Apophyllite, laumontite and lenhordite occur at Pedreira Brasil, near Campinas, São Paulo State. These minerals are coating fractures of a diabase sheet, in association with fluorite, calcite, quartz, pyrite, chalcopyrite and mica. Laumontite and lenhordite, which appear usually as white and pulverulent crystals, are closely related and covers well-developed colorless crystals of apophyllite. This is the first record of occurrence of lenhordite in Brazil.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho são descritos alguns minerais secundários provenientes da Pedreira Brasil, localizada nas proximidades do Município de Campinas, São Paulo. A pedreira situa-se em um sill de diabásio de idade Cretácea, intrusivo nas rochas basais da Bacia sedi-

mentar do Paraná. A figura 1 mostra a localização da referida pedreira, indicando as principais feições geológicas da área.

O diabásio da pedreira Brasil apresenta côncreta e granulação fina características. A composição mineralógica é constituída essencialmente por feldspatos plagioclásicos, piroxênios e magnetita como acessório. Descrições petrográficas detalhadas deste corpo e de outros da região foram abordadas por Rüegg em 1969.

Como já foi mencionado, as fraturas do diabásio apresentam-se mineralizadas podendo ser reconhecidos no local diversos minerais secundários incluindo zeólitas, pirita, calcopirita, quartzo, fluorita e mica. Análises posteriores por microscopia óptica e difração de raios X indicaram a presença de apofilita, laumonitita e lenhordita, ao lado dos minerais acima mencionados.

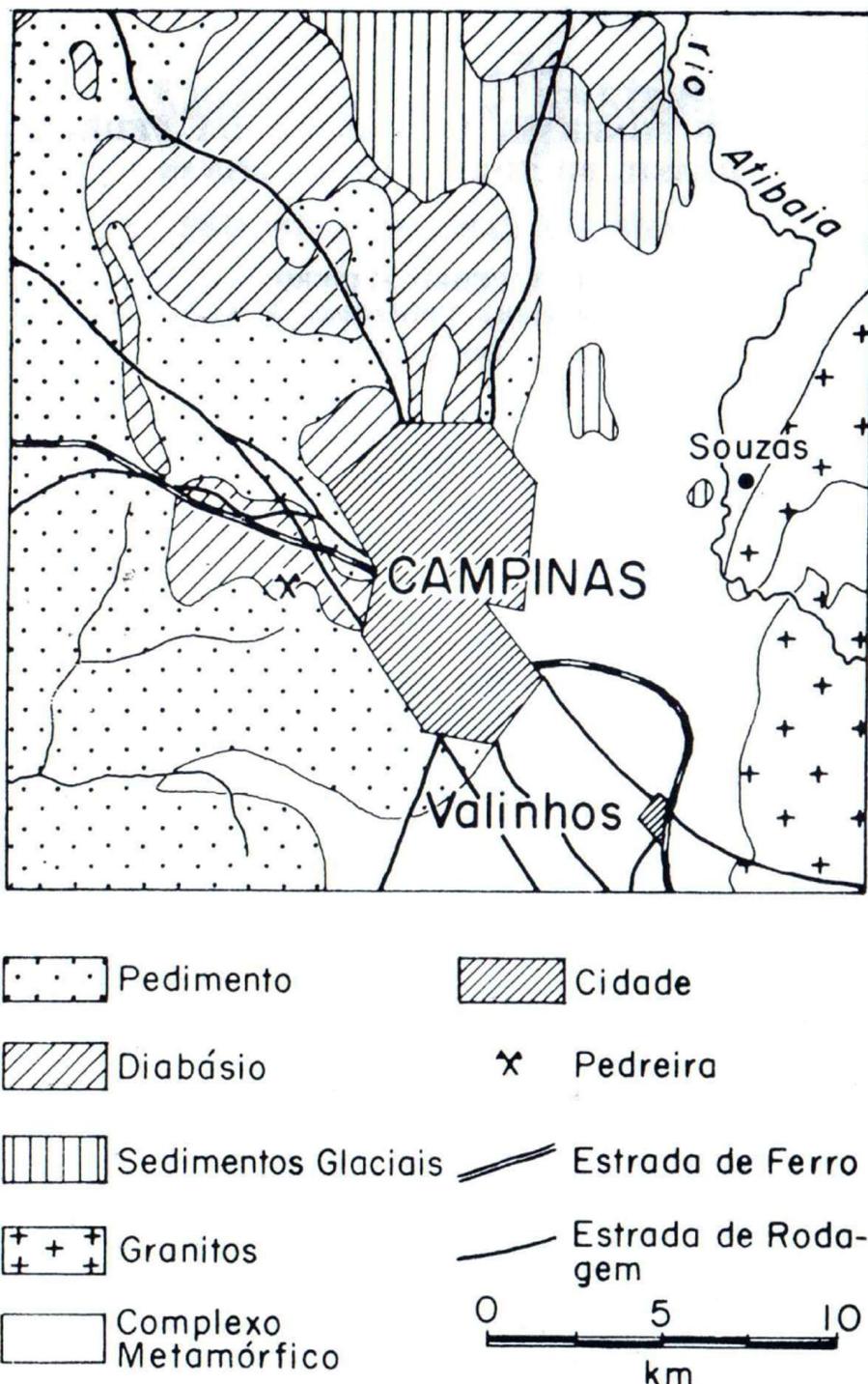


Figura 1 — Localização da pedreira Brasil.

A laumontita e a lenhordita são duas zeólitas intimamente relacionadas, de composição e propriedades semelhantes. A laumontita é relativamente comum, mas a lenhordita é uma espécie rara, sendo esta a primeira ocorrência registrada no Brasil (Svisero 1974). Com relação à apofilita, trata-se de um mineral comum, o qual em geral ocorre associado a minerais do grupo das zeólitas (Deer et. al. 1963).

LAUMONTITA-LENHORDITA

A laumontita e a lenhordita ocorrem intimamente associadas sob a forma de um pó branco recobrindo os cristais de apofilita. Franco (1952) descreveu uma associação interessante em Mogi-Guaçú, São Paulo, onde prismas de laumontita são recobertos por apofilita.

A composição destes dois minerais é semelhante, sendo ambos representados pela fórmula geral $\text{Ca}_4\text{Al}_8\text{Si}_{16}\text{O}_{18} \cdot 16\text{H}_2\text{O}$. Segundo Coombs (1952), a laumontita é a fase completamente hidratada, transformando-se em lenhordita pela perda parcial ou total das moléculas de água de cristalização. Essa reação é reversível, e as variações no gráu de hidratação acarretam pequenas variações em algumas propriedades físicas, principalmente nos índices de refração, ângulos de extinção

c \wedge Z e parâmetros da cela unitária.

Todas essas propriedades foram confirmadas por Lapham (1963), estudando outra ocorrência de laumontita-lenhordita em Dillsburg, Pennsylvania. Da mesma forma que o material de Campinas, a associação laumontita-lenhordita de Dillsburg ocorre em fraturas no diabásio ao lado de outros minerais secundários depositados a baixas temperaturas. Digna de nota é a ocorrência mencionada por Kaley et. al. (1955) no vale de São Joaquim California, Estados Unidos, onde laumontita e lenhordita aparecem cimentando grãos de quartzo em arenito.

Na Pedreira Brasil a laumontita é a fase predominante exibindo cor branca e hábito pulverulento devido as pequenas dimensões dos cristais. Com auxílio do microscópio, a laumontita apresenta-se prismática, tornando-se em alguns casos ligeiramente acicular. Duas clivagens perfeitas a (110) e (010), bem como uma dispersão moderada $v > r$ completam a caracterização deste mineral (Winchell, 1951). A tabela 1 apresenta as propriedades ópticas da laumontita estudada, comparada com os valores encontrados por Coombs (1952) para a laumontita da Hungria.

TABELA 1 — Propriedades Ópticas da Laumontita de Campinas e Hungria.

	Campinas, S. P.	Coombs (1952)
α	1.514 \pm 0.002	1.509-1.514 \pm 0.002
β	1.520 \pm 0.002	1.518-1.522 \pm 0.002
γ	1.523 \pm 0.002	1.521-1.525 \pm 0.002
$(\gamma - \alpha)$	0.009	0.009 — 0.012
$2V_x$	30-40°	33-47°
$c \wedge Z$	11°	8-11°

Como já foi mencionado, a laumontita perdendo parte da água de cristalização transforma-se em lenhordita. Essa modificação ocorre em diversos pontos de cada cristal de laumontita, originando regiões com graus variáveis de hidratação, as quais podem ser perfeitamente reconhecidas observando-se o conjunto a nícois cruzados (Figura 2).

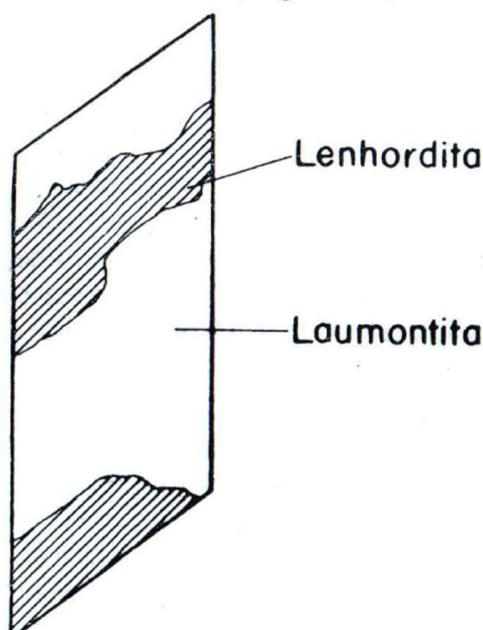


Figura 2 — Cristal prismático de laumontita mostrando zonas de替代 para lenhordita.

O comportamento óptico das duas fases é diferente, de tal forma que, colocando-se a laumontita em posição de extinção, as regiões correspondentes a lenhordita apresentam-se iluminadas e vice-versa. Além disso, o ângulo $c \wedge Z'$ da laumontita é baixo e menor que 15°, sendo na lenhordita, sempre maior que 35°. Outra diferença são os índices de refração, ligeiramente menores nas faixas correspondentes a lenhordita.

A figura 3 apresenta o difratograma de raios X da laumontita-lenhordita, registrado com radiação $CuK\alpha = 1,5418 \text{ \AA}$.

APOFILITA

A apofilita é a zeólita mais comum nas amostras estudadas, desenvolvendo cristais bem formados, brancos a incolores, podendo atingir em alguns casos dimensões centimétricas.

A morfologia é simples e pode ser definida pela combi-

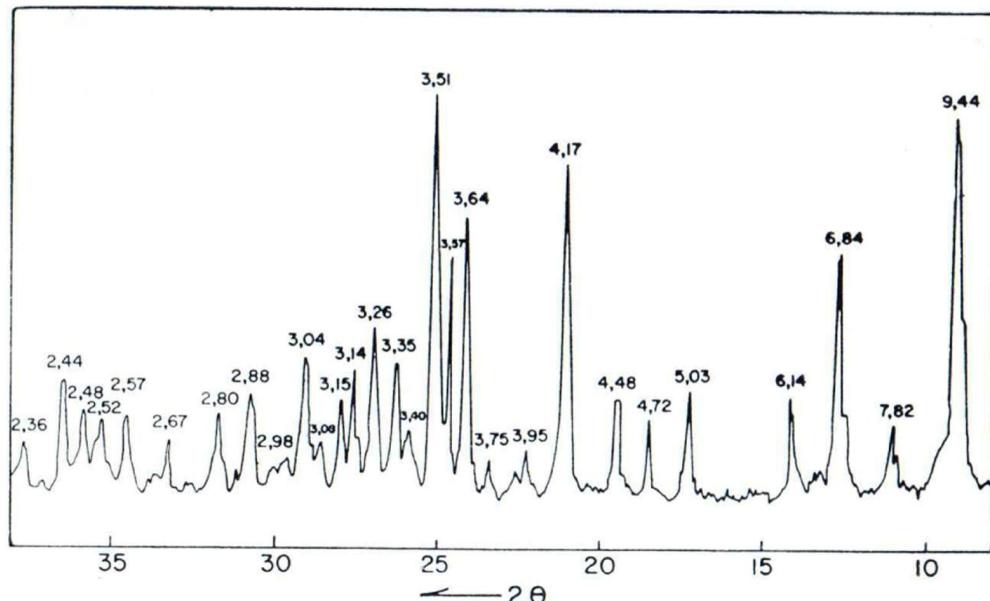


Figura 2 — Difratograma da laumontita-lehordita de Campinas.

nação de um prisma tetragonal com uma bipirâmide tetragonal. Estas duas formas cristalográficas apresentam-se igualmente desenvolvidas, de tal forma que o hábito do conjunto assemelha-se a um cristal cúbico-octaédrico.

Algumas medidas angulares obtidas no goniômetro a dois círculos permitiram a construção do estereograma da figura 4. A partir destes dados, foi construído o cristal modelo ilustrado na figura 5.

Ao microscópio óptico a apofilita é uni-axial positiva e os fragmentos exibem duas clivagens: perfeita em (001) e regular em (110). Os índices de refração medidos com luz branca são: $\epsilon = 1,536$ e $\omega =$

1,534, resultando uma birrefringência de apenas 0,002.

Completando a caracterização deste mineral, a figura 6 mostra o difratograma de raios X tomado com radiação $\text{CuK}\alpha = 1,5418 \text{ \AA}$.

OUTROS MINERAIS

Além de laumontita, lehordita e apofilita, foram identificados quartzo, calcita, fluorita, pirita, calcopirita e mica. Trata-se de uma paragênese tipicamente secundária, comum nas cavidades ou fraturas das rochas basálticas da Bacia do Paraná. A origem desses minerais está ligada à soluções radicais do próprio magma básico, depositadas nas cavidades e fraturas após a consolidação do corpo rochoso.

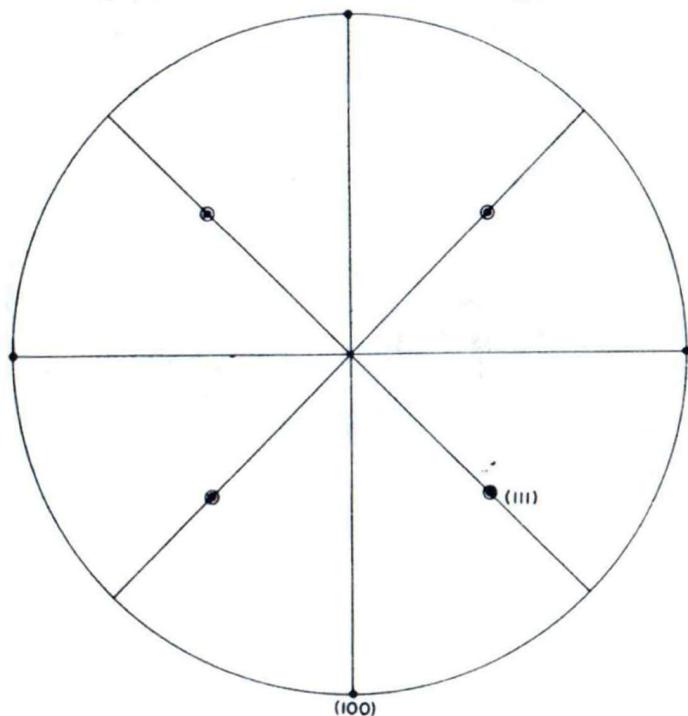


Figura 4 — Projeção estereográfica das formas $\{100\}$ e $\{111\}$ da apofilita.

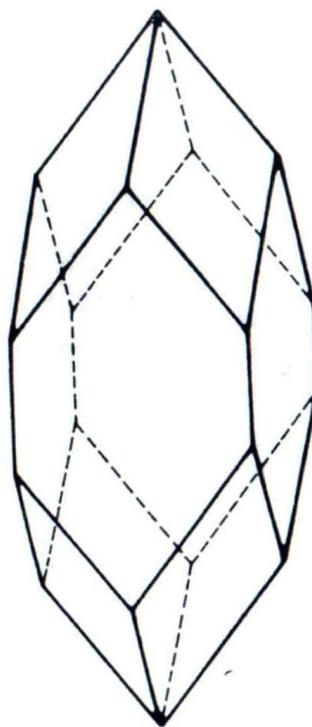


Figura 5 — Cristal modelo de apofilita.

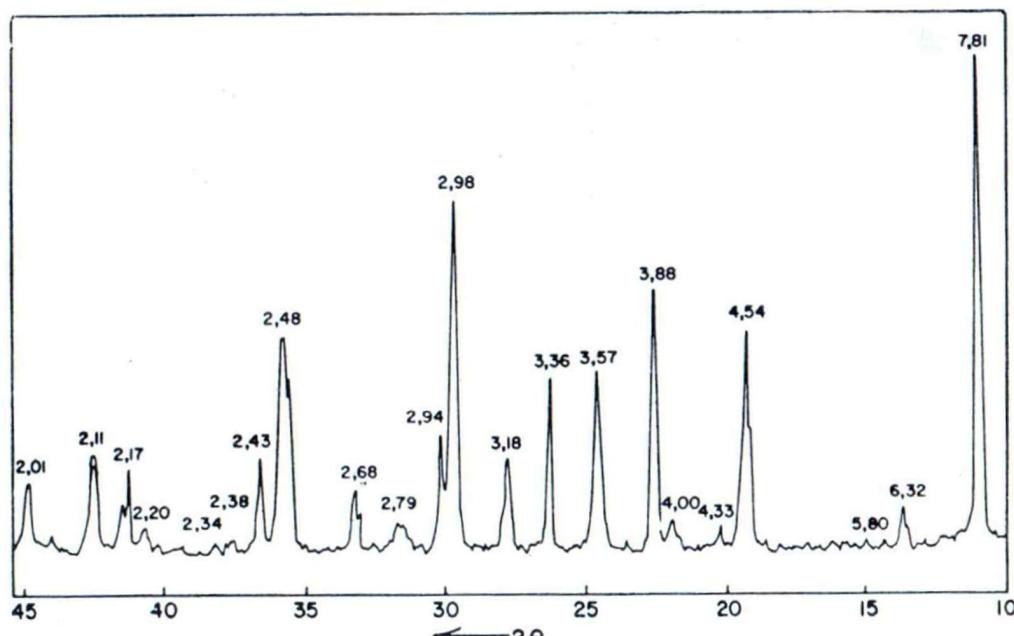


Figura 6 — Difratograma da apofilita de Campinas.

BIBLIOGRAFIA

- A.S.T.M. (1965) — X-ray powder file, 1916 Race St., Philadelphia 3 Pa., USA.
- COOMBS D. S. (1952) — Cell size, optical properties and chemical composition of laumontite and lenhordite. Amer. Mineral. 37, 812-830.
- DEER W. A. et. al. (1963) — Rock-forming minerals Vol. IV, Longmans, Green and Co. Ltd., London.
- FRANCO R. R. (1952) — Zéolitas dos basaltos do Brasil Meridional. Boletim Faculdade Filosofia Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, nº 150, 69 págs.
- KALEY M. E. et. al. (1955) — Laumontite and lenhordite cement in Miocene sandstone from a well in San Joaquin valley Calif. Amer. Mineral. 40, 923-925.
- LAPHAM D. M. (1963) — Leonhardite and laumontite in diabase from Dillsburg, Pennsylvania. Amer. Mineral. 48, 683-689.
- RUEGG N. R. (1969) — Aspectos mineralógicos, petrográficos e geoquímicos de rochas basálticas da Bacia do Paraná. Tese de doutoramento apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, 172 págs.
- SVISERO D. P. (1974) — Occurrence of laumontite-lenhodite in diabase from Campinas, SP. Ciências e Cultura, 26, 60-63.
- WINCHELL A. N. (1967) — Elements of optical mineralogy — John Wiley & Sons, New York, 4th ed.