

SUPLEMENTO ENGENHARIA E OBRAS

SOB A ORIENTAÇÃO DO ENGENHEIRO LUCÍLIO BRIGGS BRITO

As rochas calcáreas e os valiosos materiais de construção que fornecem

ANTÔNIO VAZ CAVALCÂNTI DE ALBUQUERQUE

1. Generalidades.

SÃO as rochas calcáreas que fornecem os materiais mais empregados na construção e reconstrução desse nosso pobre mundo em constante evolução construtiva e destrutiva!

Sabe-se que as rochas sedimentares são constituídas por pequeno número de minerais essenciais: sílica, argila e carbonato de cálcio entre os principais, e mais raramente de sulfato de cálcio e carbonato de magnésio. Como elementos acessórios aparecem, entre outros, o óxido de ferro e matérias orgânicas.

Quando predomina a sílica, temos as rochas silicosas; as argilosas, quando o elemento principal é o silicato de alumínio hidratado ou argila; e as calcáreas, compostas, essencialmente, de carbonato de cálcio.

Só estas últimas serão objeto do presente estudo geológico-geográfico visando, principalmente, as que servem para a fabricação do cimento.

AS ROCHAS CALCÁREAS

1. O calcáreo cristalino, aparece, em geral, em massas intercaladas com xistos cristalizados. Essa espécie de calcáreo é, por essa razão, classificada como rocha metamórfica.

Quando encontrados nas proximidades de rochas eruptivas, que caracterizam as eras antigas, pode-se esperar que estas tenham exercido grande influência sobre o seu estado físico (Palassou, Elie de Beaumont, Studer).

Coquand (1) é de opinião que a rocha modificante é, em geral, o granito, e cita vários casos de calcáreo de natureza orgânica transformado em calcáreo cristalino — ou primitivo — devido ao contato com essa rocha. No Brasil, escreve Djalma Guimarães (2), estudos feitos na região arqueozóica (nordeste brasileiro, Vale do Rio Doce,

faixa litorânea do Rio de Janeiro ao Paraná), revelam uma fase sedimentar, atualmente mascarada por sucessivas transformações e principalmente injeções basálticas, sendo notável a ação metamórfica sobre as primeiras rochas básicas injetadas...

A. I. Oliveira e O. H. Leonardes escrevem (3) sobre a constituição dos sedimentos arqueozóicos: "pode-se prever que a maior parte devia ser argilosa". "Os calcáreos arqueanos se apresentam sob a forma de mármores de composição dolomítica e são raramente transformados em escarnitos complexos".

Quando sob a forma cristalina primitiva, os cristais aparecem raramente em romboedros perfeitos. Os comuns, tomam a forma de romboedros obtusos ou agudos com mais de 150 formas simples diferentes e uma quantidade inumerável de formas combinadas (4).

Entre outros calcáreos cristalinos lembrarei a Magnesita ou Giobertita — carbonato de magnésio — $MgCO_3$, e a Dolomita propriamente dita — carbonato duplo de cálcio e magnésio — $(\frac{1}{2}Ca, \frac{1}{2}Mg) CO_3$ ou $Ca Mg (CO_3)_2$.

2. Calcáreo compacto.

Suscetível de ser polido. Quando não apresenta defeitos, o de cor amarelada, dá a pedra litográfica. Quando apenas algumas matérias corantes entram na mistura, dão os mármores comuns de várias e lindas cores.

3. Calcáreo laminado.

Cliva-se em lâminas nítidas, espelhantes — dá o mármore de Paros — o mais puro é translúcido até uma espessura de 35 mm.

4. Calcáreo Sacaróide.

De granulação grossa — mármore de Carrara, translúcido até 25 mm. Se a granulação é fina,

(1) COQUAND — *Traité des Roches* — 1875, pág. 315.

(2) Metalogênese e a teoria migratória dos elementos — Serviço Fomento Produção Mineral — 1938, pág. 5.

(3) *Geologia do Brasil* — 2.^a Ed., pág. 47.

(4) Ed. JANNETTAZ — *Les Roches et leurs elements mineralogiques* — pág. 444 — Ed. 1910.

temos o mármore de Pentélico, também translúcido até 15 mm de espessura, empregado pelos gregos nas colunas do "Parthenon".

5. Calcáreo Argiloso.

O calcáreo argiloso, no qual a mistura de argila pode chegar de 25 a 30%, limite que o torna fortemente hidráulico, pode ser empregado na fabricação da cal hidráulica e do cimento. Quando outras rochas (phyladianas) se associam a este calcáreo quer em partículas disseminadas quer em fôlhas, dão certos mármore vermelhos de grande efeito pelo colorido brilhante.

6. Giz.

É um carbonato de cálcio, friável, quase puro, sem resistência, fragmentando-se em contato com o ar.

7. O calcáreo provindo da aglomeração de mariscos — sobretudo ostras.

8. O Calcáreo Grossoiro.

Apresentando granulação irregular, formado na maior parte pela decomposição de seres organizados. Estes calcáreos de origem orgânica (7 e 8) são muito importantes para indústria da cal hidráulica e do cimento, principalmente quando outras condições são satisfatórias, tais como, no caso do cimento: argila e outros componentes nas proximidades e transporte fácil e barato para os centros consumidores. Esses depósitos de calcáreos, porém, variam muito entre si, em caráter, em composição e nos métodos de acumulação. Sobretudo os que provêm de plantas. Estas formam depósitos carbonáceos, sulfurosos, ferruginosos, nitrogenosos, silicosos e calcáreos. Os depósitos que provêm da decomposição de animais são, em geral, calcáreos, silicosos e fosfatosos. Tal é, às vezes, a sua importância, que devo insistir dando uma breve notícia:

a) Os depósitos calcáreos provenientes de plantas, são formados pelas coralinhas, ou algas calcáreas. Essas algas são abundantes nas proximidades dos recifes de coral ao longo da costa do Brasil. Essas coralinhas são quebradas pelas ondas e esses fragmentos acumulam-se nas proximidades dos recifes, contribuindo para sua formação. Além dessa formação direta, desses depósitos calcáreos, ensina Branner, algumas vezes eles são formados indiretamente. "Citam-se casos, por exemplo, em que águas contendo muito carbonato de cálcio em solução são desprovidas do bióxido de carbono pelas algas, causando a precipitação da cal na formação de nódulos";

b) Os depósitos calcáreos provenientes de animais. Podem ser classificados Branner (5) em três categorias:

I — Corais e sérpulas cujos esqueletos estão presos às rochas ou ao fundo do mar;

II — Conchas e organismos marinhos microscópicos que vivem na superfície ou próximo à superfície d'água;

III — Restos de outros animais tendo esqueletos calcáreos tais como moluscos, radiados, crustáceos e vertebrados.

A indústria do cimento na Paraíba e em Pernambuco, provêm do ótimo calcáreo amarelo ou cinza devido aos depósitos calcáreos dessa origem, vegetal e animal, que acabamos de indicar. Convém, pois, descrever em poucas linhas, os recifes de coral.

Recifes de coral — Com o recuo das águas do mar, a intensa evaporação e outros agentes, os recifes de coral aparecem como rochas calcáreas sedimentárias, em grandes extensões, em várias partes do globo, e a grande distância do mar. Constituem eles, assim, as mais importantes das camadas calcáreas não só antigas como modernas. Atualmente os recifes de coral ocupam enormes áreas em quase todos os mares tropicais. São notáveis os da costa da Austrália. Têm nesse país uma extensão de dois mil quilômetros e uma largura que varia de dezesseis a quarenta e cinco quilômetros. No Brasil, com interrupções, eles se estendem do sul dos Abrolhos até o Cabo de São Roque, e a Ilha das Rocas, numa distância de mil e oitocentos quilômetros. A maior área de recifes de coral do mundo é atualmente a da parte tropical do Oceano Pacífico, desde cerca de 128° oeste até a costa oriental da África, estudada já por Darwin e por Dana, geólogo norte-americano. Muitos dos recifes brasileiros já estão se transformando em dolomita pela substituição do calcáreo original de magnésio tirado d'água salgada. Os recifes são formados pelos restos esqueletos de pólipos que, embora moles e gelatinosos, secretam por baixo de seus estômagos, esqueletos de carbonato de cálcio firmemente presos às rochas e recifes do fundo do mar. A proporção que as partes carnosas crescem por cima, os esqueletos internos ficam presos em baixo, em forma de substâncias dura e rochosa. Descreve "Nature" (June 12, 1890, págs. 162 e 166): "A formação da rocha coralífera é assim uma função vital dos pólipos que produzem coral, os quais vivem juntos em colônias, estendendo-se, às vezes, por centenas e mesmo milhares de quilômetros quadrados. Em profundidade, a extensão é apreciável. Em Funafuti, ao nordeste da Austrália praticou-se uma sondagem (em 1898) que alcançou 3.008 metros sempre em rocha de coral.

É preciso fazer notar, finalmente, que os recifes, às vezes, são manchas irregulares nos mares rasos, e parecem não ter relação definida com as costas circunvizinhas, enquanto que outros estão com elas intimamente ligados.

Sérpulas e outros animais — Além dos corais, as sérpulas ou vermes marinhos secretam conchas calcáreas. Formam depósitos de espessura considerável, porém não tão extensa como os corais.

Entre outros animais que dão depósitos calcáreos de grande importância estão os foraminíferos. Muitas das rochas calcáreas outrora submersas do Estado de Sergipe contêm grande quantidade de esqueletos foraminíferos. Em seguida aos foraminíferos, vêm os moluscos, radiados, crustáceos e vertebrados e vários outros animais que secretam cal. No lado sudeste de Fernando de Noronha (Branner) existem camadas de calcáreo composto de fragmentos de muitas espécies de animais e plantas marinhas.

Terminadas aqui essas generalidades passarei, em outro artigo, a tratar da distribuição geológico-geográfica das rochas calcáreas no Brasil.