



P
**ARA DESENVOLVER
A TERRA**
MEMÓRIAS E NOTÍCIAS
DE GEOCIÊNCIAS
NO ESPAÇO LUSÓFONO

Quinta-Ferreira, M., Barata, M. T.,
Lopes, F. C., Andrade, A. I.,
Henriques, M. H., Pena dos Reis, R.
& Ivo Alves, E.

Coordenação

PRODUÇÃO DE GESSO NO BRASIL: MINERAÇÃO E PROCESSAMENTO

GYPSUM PRODUCTION IN BRAZIL: MINING AND PROCESSING

C. A. M. Baltar¹ & E. G. Freitas²

Resumo – O gesso, sulfato dihidrato de cálcio ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), tem uma grande diversidade de utilização industrial. A gipsita apresenta uma característica peculiar que consiste na facilidade de desidratação e de rehidratação. Durante o processo de calcinação, a gipsita perde $3/4$ da água de cristalização convertendo-se num sulfato hemidratado de cálcio ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$) que, quando misturado com água, pode ser moldado e trabalhado antes de endurecer e adquirir a consistência mecânica característica da forma estável rehidratada. A produção de gesso no Brasil concentra-se no estado de Pernambuco, onde as indústrias formam um pólo gesseiro composto por 39 minerações, 132 calcinadoras e 684 indústrias de pré-moldados. O minério tem uma pureza de até 95%. Dependendo do processo de calcinação são obtidos os tipos alfa e beta, a partir dos quais são obtidos os diversos produtos comercializados com o uso de aditivos químicos.

Palavras Chave – Gesso; produção; pólo gesseiro; aditivos químicos.

Abstract – Gypsum mineral, a calcium sulfate dehydrated ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), is widely used in industry. The gypsum has a peculiar characteristic that consist in the facility of dehydration and rehydration. During calcinations process gypsum loses $3/4$ of its crystallization water transforming into a calcium sulfate hemi hydrate ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$) that, in contact with water, can be molded and worked before becoming hard and acquiring the mechanics properties of the re-hydrated stable form. The production of gypsum plasters in Brazil concentrates in Pernambuco State, where the gypsum industries form a cluster with 39 mining companies,

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Engenharia de Minas. CTG/UFPE, Rua Acadêmico Hélio Ramos, s/n. Cidade Universitária. CEP 50740-530. Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: camb@ufpe.br

² SINDUSGESSO – Rua Antonio Alexandre Alves, 112, Centro Tecnológico, Vila Santa Isabel, CEP 56.280-000, Araripina, Pernambuco, Brasil. E-mail: erickfreitas67@hotmail.com .

132 plaster producers and 684 pre-molded producers. The ore has until 95% of purity grade. Depending on the calcinations process are obtained the plaster types alpha and beta, from that are produced the commercial plaster varieties with addition of chemical products.

494

Keywords – Gypsum; production; cluster industries; chemical additives.

1 – Introdução

A gipsita é um sulfato de cálcio dihidratado que perde $\frac{3}{4}$ de sua água de cristalização durante o processo de calcinação convertendo-se na forma de hemihidrato com um ampla variedade de aplicações industriais (VELHO *et al.*, 1998; KEBEL, 1994).

O Brasil possui reservas abundantes de gipsita das quais 230 milhões de toneladas são consideradas lavráveis (LYRA SOBRINHO *et al.*, 2011). O estado de Pernambuco, localizado na região nordeste do Brasil, contribui com 93% das reservas aproveitáveis com base no cenário atual.

A produção brasileira de gipsita em 2010, foi superior a 2,7 milhões de toneladas o que representa um crescimento de, aproximadamente, 17% em relação ao ano anterior (LYRA SOBRINHO *et al.*, 2011). O aumento está relacionado com o bom momento da construção civil no Brasil e, especialmente, na região nordeste. O pólo gessífero de Pernambuco é responsável por aproximadamente 95% da produção nacional.

O minério da região do Araripe é considerado um dos melhores do mundo, apresentando uma pureza próxima de 95% (BALTAR *et al.*, 2006). Nesse minério, observa-se a ocorrência de diferentes variedades mineralógicas de gipsita (Fig. 1), conhecidas na região com os nomes de: *cocadinha*, *rapadura*, *pedra Johnson*, *estrelinha*, *alabastro* e *selenita*, além da anidrite. A utilização de cada uma dessas variedades depende da utilização industrial a que se destina (BALTAR *et al.*, 2004). As espécies *alabastro*, *boró* e anidrite são utilizadas na fabricação de cimento.



Fig. 1 – Variedades de gipsita e amostra de anidrite encontradas na região do Araripe, Pernambuco: (A) Johnson; (B) cocadinha; (C) rapadura; (D) estrelinha; (E) selenita; (F) alabastro; (G) boró e (H) anidrite. As três últimas são usadas na indústria cimenteira.

2 – Estrutura

O pólo gessífero de Pernambuco Araripe, localizado a cerca de 680 km da capital Recife, no extremo oeste do Estado de Pernambuco, na região nordeste do Brasil (Fig. 2) é

formado por 39 minerações, 130 empresas calcinadoras e 684 indústrias de pré-moldado, constituindo-se no principal centro produtor de gesso e gipsita bruta do país. A região do Araripe dispõe de uma razoável rede de rodovias (a maioria pavimentada) e um elevado índice de eletrificação rural. Na região são encontrados cerca de 400 fornos em atividade (BASTOS & BALTAR, 2003).

3 – Método de produção

3.1 – Lavra

Além da gipsita, o minério contém argilas, principalmente, esmectites. A gipsita ocorre em duas camadas, sendo a superior mais potente. A relação média estéril/minério é de 1:5 (BALTAR *et al.*, 2006). O método para extração do minério é a lavra a céu aberto (*open pit*), através de bancadas simples com altura média em torno de 15 metros (Fig. 3), utilizando-se equipamentos tais como: rompedores hidráulicos, martelotes hidráulicos, *vagon drill*, tratores de esteira e pás mecânicas (PERES *et al.*, 2001). As atividades de lavra envolvem as seguintes operações principais: decapeamento, perfuração, carregamento de explosivos, desmonte, fragmentação de blocos, carregamento e transporte (LUZ *et al.*, 2001).



Fig. 2 – Localização do pólo gesseiro de Pernambuco e os municípios que compõem o sertão do Araripe.



Fig. 3 – Lavra de gipsita na região do Araripe em Pernambuco.

3.2 – Beneficiamento

496

O beneficiamento da gipsita para a produção de gesso, na região do Araripe, varia de acordo com a dimensão da empresa e com o tipo de gesso a ser produzido, podendo envolver operações de catação manual, fragmentação, peneiramento, calcinação e ensacamento. O produto resultante das operações de fragmentação deve apresentar uma distribuição granulométrica uniforme a fim de possibilitar uma desidratação por igual para as partículas de gipsita.

Os tipos de fornos mais usados são os seguintes: panela, marmitta vertical, marmitta horizontal (Fig. 4) e o rotativo de queima indireta (Fig. 5). Além desses fornos, que proporcionam uma calcinação sob pressão atmosférica, há fornos do tipo autoclave que são usados na produção do gesso alfa. A produção deste tipo de gesso alfa pode ocorrer por calcinação em autoclave a seco ou a úmido.

4 – Produtos

Dependendo do tipo de forno utilizado para a calcinação da gipsita podem ser obtidos os tipos conhecidos como gesso beta ou gesso alfa. O gesso beta é obtido em fornos abertos, enquanto o gesso alfa, de melhor qualidade, é produzido em autoclave. Ambos apresentam uma ampla variedade de aplicações industriais.

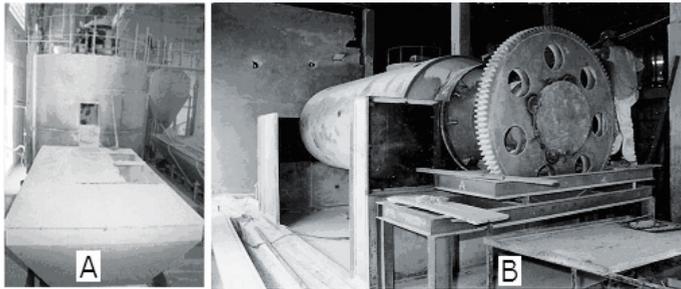


Fig. 4 – Alguns dos fornos utilizados na produção do gesso beta: marmitta vertical (A) e marmitta horizontal (B).



Fig. 5 – Fornos rotativos para calcinação de gesso beta: (A) contínuo e (B) batelada.

O hemidrato beta é utilizado na indústria da construção civil, indústria cerâmica e indústria de modelagem. Dentre os tipos de gesso beta, destacam-se os de fundição e os de revestimento manual, sendo ambos produzidos no Brasil sem a adição de aditivos químicos. Esses produtos são diferenciados pelo tempo de pega, definido como o tempo necessário para que o gesso (ao ser misturado com a água) complete o seu ciclo de endurecimento. O tempo de pega do produto é manipulado através do processo de calcinação.

O gesso de fundição é utilizado para a confecção de pré-moldados de gesso (Fig. 6), estando compreendido nesse grupo as placas para execução de forros suspensos e os blocos para divisórias, destinados à construção civil ou para confecção de elementos decorativos como estatuetas e imagens.

O gesso de revestimento, de aplicação manual, é utilizado para paredes e tetos, geralmente em substituição de rebocos e/ou massas para acabamento. O gesso de revestimento necessita atingir um grau de calcinação maior do que o gesso de fundição. A maior desidratação do gesso reduz a velocidade de rehidratação, segundo estágio do ciclo de endurecimento, aumentando o seu tempo de pega (BALTAR *et. al.*, 2004).

A partir dos gessos de fundição e de revestimento, as empresas do Pólo Gesseiro do Araripe produzem outros tipos de gessos para aplicações específicas: (a) Gesso Cola – para rejunte de premoldados em gesso; (b) Gesso de Revestimento Projetado – para aplicação mecanizada de revestimento de parede; (c) Gesso com pega retardada – para aplicação de revestimento manual; (d) Gesso Contra-Piso Autonivelante; Gesso Cerâmico – fabricação de moldes para a indústria cerâmica; (e) Gesso Giz – utilizado nas salas de aulas em escolas, entre outros. Em cada caso, o processo envolve o uso de aditivos (agregados, produtos químicos, corantes, entre outros).



Fig. 6 – Confecção de pré-moldados de gesso: (A) blocos e (B) placas.

O hemidrato alfa, obtido da calcinação em autoclave, passa por uma modificação na estrutura cristalina do gesso resultando num produto mais homogêneo. Como consequência, após a mistura com água, obtém-se um produto com maior resistência mecânica e menor consistência. Essa última característica possibilita a trabalhabilidade da mistura com uma menor relação água/gesso. O gesso alfa é caracterizado por apresentar cristais compactos, regulares e resistentes. Dentre as principais utilizações do gesso alfa estão: (1) bandagens de alta resistência; (2) matrizes para indústria cerâmica; (3) indústria de modelagem (usados por artistas plásticos); (4) ortopedia; (5) odontologia e (6) indústria automobilística. O gesso odontológico pode ser do tipo III ou do tipo IV. Esse último, um produto mais nobre, obtido a partir de aditivos e que se caracteriza por uma menor consistência, maior resistência mecânica e menor expansão.

A fabricação de cada uma dessas variedades de gesso requer condições específicas em relação ao tipo de gipsita, para além do tipo de forno, das condições de calcinação e do tratamento posterior (BALTAR *et. al.*, 2004).

5 – Conclusão

O pólo gesseiro de Pernambuco é o principal centro produtor de gipsita e gesso do Brasil. As jazidas apresentam minério de excelente qualidade (pureza de 95%, em média), condições favoráveis de lavra e boa localização.

Referências Bibliográficas

- BALTAR, C. A. M.; BASTOS, F. F. & BORGES, L. E. P. (2004) -Variedades mineralógicas e processos utilizados na produção dos diferentes tipos de gesso. In.: Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa, Anais. Florianópolis, Brasil.v. 2. p. 51-58.
- BALTAR, C. A. M.; BASTOS, F. F. & LUZ, A. B. (2006) – Minería y calcinación en el polo yesero de Pernambuco (Brasil).
- BASTOS, F. F. & BALTAR, C. A. M. (2003) – Avaliação dos processos de calcinação para produção de gesso Beta. In XLIII Congresso Brasileiro de Química, Ouro Preto-MG, A03-059, p. 329.
- KEBEL, H. L. (1994) - Construction Uses: Gypsum Plasters and Wallboards. In.: Industrial Minerals and Rocks, 6th edition. Carr, D.D. (Ed.). Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. Littleton, Colorado.
- LYRA SOBRINHO, A. C. P.; AMORIM NETO, A. A. & DANTAS, J. O. C. (2011) - Gipsita. In.: Sumário Mineral Brasileiro. DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral, Brasil.
- LUZ, A. B.; BALTAR, C. A. M.; FREITAS, E. J. G. de & SILVA, A. P. da (2001) - Gesso – Mineração São Jorge. In.: Usinas de Beneficiamento de Minérios do Brasil, SAMPAIO, J. A.; LUZ, A. B.; e LINS, F. F., CETEM-MCT, Rio de Janeiro, p. 240-249.
- PEREZ, L.; BENACHOUR, M. e& SANTOS, V. A. dos (2001) - O Gesso: Produção e Utilização na Construção Civil. Recife: Editora Bagaço, 156 p.
- VELHO, J.; GOMES, C. & ROMARIZ, C. (1998) - Minerais Industriais. Universidade de Aveiro, 591p.