

PANORAMA GERAL DA OCORRÊNCIA E PRODUÇÃO DE GIPSITA NO POLO GESSEIRO DO ARARIPE

Carlos Eugênio de Sousa Lima ¹
Josenildo Isidro dos Santos Filho ¹
Carlos Mario Echeverri Misas ²

RESUMO

A larga escala de ocorrências e produção de variedades de gipsita no Polo Gesseiro do Araripe permite que o Estado de Pernambuco figure como o principal produtor brasileiro deste bem mineral. A ampla aplicabilidade da gipsita na indústria a coloca como um importante insumo mineral, o que permite que as atividades associadas à sua extração gerem empregabilidade e desenvolvimento a região em que está inserida. Embora seja o líder isolado na produção nacional deste bem, concentrando cerca de 80% da produção brasileira, a região do Polo Gesseiro reside em drásticos problemas de desenvolvimento, como a falta de transporte adequado para escoamento da produção, falta de fontes energéticas alternativas para a calcinação e atraso tecnológico da região, o que ainda impossibilita o crescimento mais acentuado do setor.

Palavras-chave: Gipsita, Pernambuco, Desenvolvimento regional.

INTRODUÇÃO

O mineral gipsita ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) é um sulfato de cálcio di-hidratado amplamente distribuído em rochas sedimentares de origem química, sendo um dos sulfatos mais comuns desta litologia. Este mineral, formado em jazidas sedimentares por processos de evaporação e precipitação, por ser menos solúvel, tende a precipitar-se primeiro, chegando a se aglomerar em espessas camadas, quando em condições apropriadas. A gipsita ocorre geralmente associada a anidrita (CaSO_4), mineral anidro que se diferencia quimicamente por não conter água em sua composição, seguindo a sequência de precipitação (DANA, 1969; POPP, 1988).

A gipsita apresenta-se comumente geminada, com hábito fibroso ou prismático, caracteriza-se por baixa dureza, estando inserida na posição 2 na escala de dureza de Mohs. Além disso, apresenta uma densidade de $2,32 \text{ g/cm}^3$, exibindo brilho vítreo a sedoso e, dependendo das impurezas presentes no mineral, sua cor pode variar entre incolor, branca e amarronzada (DANA, 1969).

A larga utilização deste mineral na indústria deve-se ao fato da sua relação com as moléculas de água que apresentam uma característica peculiar do próprio mineral, explicada

¹ Graduando do Curso de Engenharia de Minas da Universidade Federal de Campina Grande – PB, eugenioufcg@gmail.com; josenildoisidro@gmail.com;

² Professor orientador: Dr., Universidade de São Paulo – USP, carlosma99@yahoo.com

pela hidratação e reidratação sofrida pela gipsita no processo de calcinação. Esse processo de calcinar acontece quando o mineral é submetido a fornalhas com uma temperatura que varia de 125 a 180 °C, perdendo parte da água de cristalização no processo e transformando-se no gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$), conforme destaca Calvo (2003). Em termos produtivos a palavra gipsita remete ao mineral bruto e o gesso ao calcinado. A gipsita pode ser empregada tanto na forma natural, sendo aplicada na indústria de cimento para retardo do tempo de pega ou na agricultura como corretivo para solos alcalinos, quanto na forma calcinada, sendo utilizada na indústria química, metalúrgica e em moldes artísticos, ortopédicos e dentários. Atualmente, a principal aplicação da sua forma calcinada é no ramo da construção civil para fabricação de gesso de fundição, gesso para revestimento, divisórias, ornamentos e acabamentos, além de gesso cola (BALTAR, BASTOS & LUZ, 2008).

O extremo noroeste do estado de Pernambuco concentra importantes reservas de gipsita, localizadas na região Sertão do Araripe, conhecido como Polo Gesseiro do Araripe, destacando-se o protagonismo dos municípios de Araripina, Trindade, Ouricuri, Ipubi e Bodocó, com cerca de 89,4% da produção de gipsita, representando 81% da produção brasileira de gesso (SOBRINHO, AMARAL & DANTAS, 2006). As jazidas do Sertão do Araripe possuem minérios com qualidade acima da média mundial (Baltar, Bastos & Luz, 2008), apresentando também excelente relação estéril/minério e geomorfologia na área mineralizada, bastante favorável para extração, uma vez que apresentam, conforme destaca Araújo (2004), baixos níveis de capeamento, corpos tabulares ligeiramente inclinados, muitas vezes aflorantes, o que permite uma lavra mais eficiente. De acordo com dados fornecidos pelo Sindicato das Indústrias do Gesso do Estado de Pernambuco (SINDUSGESSO, 2014), o Polo Gesseiro do Araripe é responsável por gerar cerca de 82,9 mil empregos diretos e indiretos, resultantes da atuação de quarenta e duas (42) minas de gipsita ativas, 174 indústrias de calcinação e aproximadamente 750 indústrias de pré-moldados, gerando um faturamento anual na ordem de R\$ 1,4 bilhões/ano.

No Polo Gesseiro do Araripe, ocorrem seis variedades mineralógicas de gipsita, conhecidas popularmente como cocadinha, rapadura, estrelinha, boró, jonhson e minério do Piso, além da anidrita. A utilização de cada uma dessas variedades depende do produto que se deseja obter. Cada variedade de gipsita está relacionada com sua qualidade e aplicabilidade da mesma; as ocorrências da cocadinha, rapadura e estrelinha são utilizadas para a produção do gesso tipo Beta (gesso cola, fundição, revestimento, etc). Por possuir cristais bem definidos e uma resistência mecânica maior, a variedade jonhson é utilizada para a produção

do gesso tipo Alfa (gesso ortodôntico, ortopédico). Entretanto, a variedade do boró por conter muita argila na sua composição, não participa do processo de calcinação devido o risco de contaminação no produto final que se deseja obter. Logo, é bastante utilizada na produção do gesso agrícola e, utiliza-se o minério mais grosseiro para gesso de fundição devido a sua tonalidade escura (BASTOS, 2013).

Portanto, o objetivo desse trabalho é tentar mostrar a produção de gipsita do Polo Gesseiro do Araripe, mantendo uma relação com a produção do minério em todo país, retratando também a qualidade do minério e suas diversas variedades de ocorrências locais, fazendo com que se perceba a importância de valorizar a extração do mineral e o seu impacto positivo causado na economia local. Inclui-se neste objetivo também relatar alguns dos principais problemas que a atividade de mineração enfrenta na região, apontando algumas soluções.

METODOLOGIA

A pesquisa envolveu a consulta em livros, artigos, dissertações, teses e periódicos científicos, além de diversos portais eletrônicos; Sindicato das Indústrias do Gesso do Estado de Pernambuco (SINDUSGESSO), Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), Agência Nacional de Mineração (ANM), reunindo informações sobre a produção no Polo Gesseiro do Araripe, buscando destacar a importância da produção desta substância para a região. Procurou-se dados sobre a gipsita, características e depósitos associados à ocorrência do mineral, além da coleta de dados sobre a produção do mineral a nível mundial, nacional e local, de preferência, atualizadas, buscando manter o maior enfoque na região apresentada.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A gipsita ou o gesso propriamente dito é um dos mais antigos materiais de construção produzidos pelo homem, com registros arqueológicos na Síria, Turquia que mostraram que a utilização do gesso já acontecia há 8.000 anos a.c. (PERES, BENACHOUR & SANTOS, 2001). O pioneiro estado do Brasil que ocupou o cargo de maior produtor nacional de gipsita foi o Rio Grande do Norte, durante um período de 20 anos, mas a descoberta do mineral na região do extremo noroeste do estado de Pernambuco, que ficou conhecida anos depois como a região do Polo Gesseiro do Araripe, e a rasa profundidade das camadas de gipsita no estado,

fez com que os investidores explorem esta matéria prima no estado de Pernambuco (VILLAS BOAS, 1981).

Neto (2005) destaca a notoriedade da região em aspectos importantes para a extração da gipsita, como a morfologia dos corpos mineralizados, hidrografia, geologia regional e teor do minério, que fez com que Pernambuco se tornasse o principal Estado produtor deste bem mineral do país.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Assine (2007) divide a Bacia Sedimentar do Araripe, hospedeira da gipsita, definida por Silva (1983) como uma bacia *pull-apart*, em uma sequência litoestratigráfica de oito principais formações litológicas associadas aos eventos pré-rifte, rifte e pós-rifte, descritas, de base para o topo, como: Formação Cariri, representada por arenitos e ortoconglomerados (ordoviciano); Formações Brejo Santo e Missão Velha, constituídas de folhelhos e arenitos, datados do Jurássico Superior; Formação Abaiara, caracterizada pela presença de folhelhos, siltitos, arenitos e conglomerados do Cretácico Inferior; as Formações Barbalha (conglomerados, folhelhos e arenitos) e Santana (calcários, siltitos, argilitos, gipsita e anidrita), do Eocretácico; e, por último, as Formações Araripina (folhelhos e arenitos) e Exu (arenitos), datadas do Eocretácico a Neocretácico. Ponte & Ponte Filho (1996) *apud* Delgado *et al.* (2003) descrevem o embasamento desta bacia como um extenso terreno de rochas metamórficas e magmáticas, datadas do Pré-cambriano, representadas pelos Complexos Trindade e Nordeste, além do Grupo Cachoeirinha. Estas rochas cristalinas estão associadas aos diferentes domínios tectônicos do sistema orogênico Borborema.

No Polo Gesseiro do Araripe, as jazidas são consideradas de excelente qualidade em relação à concentração de sulfatos contendo em média cerca de 90% a 95% e de impurezas em torno de 0,5%, com uma formação dos depósitos em camadas, oferecendo melhores condições geológicas e de localização para a extração da gipsita (BASTOS, 2013). Para extração da gipsita e matérias primas associadas, são basicamente desenvolvidos dois métodos de lavra; a céu aberto (*open pit*) e subterrâneo, onde o primeiro é o mais utilizado em todo o Brasil. O método a céu aberto é recomendado para corpos horizontais em que se deseja manter um menor custo de operação com altas taxas de produção (CURI, 2017). O processo de beneficiamento da gipsita é bastante simples, devido à pureza do mineral, com a primeira etapa que inclui uma seleção granulométrica, seguida das operações de fragmentação (britagem, moagem e peneiramento), onde geralmente utiliza-se britadores de mandíbulas e

moinhos de martelos, mas, dependendo do produto final, utilizam-se outros processos (BALTAR, BASTOS & LUZ, 2008).

Queiroz Filho *et al.* (2016) destacam que a produção mundial de gipsita atingiu o patamar de 258 milhões de toneladas (Mt) em 2015, marcando um aumento de cerca de 5,7% em relação a sua produção no ano anterior. O Brasil foi responsável por 1,2% dessa produção, consolidando-se como o maior produtor de gipsita da América do Sul, estando em 14º lugar no *ranking* de produtores globais, atualmente liderado por China, com 132 Mt e Irã, com 22 Mt, representando 51,2% e 8,5% da produção mundial, respectivamente.

De acordo com os dados oficiais da *Mineral Commodity Summaries* (2019) do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), o Brasil figura entre as maiores reservas mundiais deste mineral industrial, com 340 milhões de toneladas, em dados preliminares de pesquisa. Este volume coloca o país na terceira posição, estando atrás apenas dos EUA e do Canadá. Cumpre salientar que embora sejam os dados oficiais da USGS, muitos países não divulgam seus dados, dificultando a real mensuração destas reservas.

Queiroz Filho *et al.* (2016) ainda relatam que a produção interna de gipsita bruta ROM (*Rom of Mine*) dividiu-se entre sete estados do país, sendo eles Maranhão (12,3%), Ceará (2,5%), Tocantins (2,1%), Pará (0,4%), Rio Grande do Norte (0,1%) e Amazonas (0,1%), com destaque ao estado de Pernambuco, o maior estado produtor de gipsita no Brasil, sendo origem de 82,5% do total produzido. Toda esta produção se refere a região do “Polo Gesseiro do Araripe” situado no extremo oeste de Pernambuco.

Segundo dados do Anuário Mineral (DNPM, 2018), o estado de Pernambuco, no ano de 2017, apresentou reservas indicadas de aproximadamente 198.576.316 (Mt). Do total das empresas que declararam ter produzido gipsita naquele ano, foi constatado que em Pernambuco existem seis (6) minas de gipsita de médio porte, dezesseis (16) minas de pequeno porte e onze (11) minas de micro porte. Mas este número total também não é fixo, principalmente pela constante presença de lavras irregulares, que passam a publicar seus dados apenas depois serem surpreendidas pela fiscalização dos órgãos competentes.

Dentre as maiores empresas atuantes na região estão a Votorantim Cimentos N/NE S.A, Mineradora São Jorge S.A, Mineração Alto Bonito, Mineradora Sombra da Serra LTDA, que juntas têm uma parcela de 30,1% da produção total desta *commodity* no estado de Pernambuco, superando o processo produtivo de todos os outros bens minerais do estado (DNPM, 2018). A extração da gipsita é importante para o setor socioeconômico da região, devido grande parte da economia local estar baseada nesse bem mineral.

Apesar da extração e venda da gipsita em estado bruto e beneficiada movimentar a renda de extensa maioria das famílias locais, que dependem direta e indiretamente desta cadeia produtiva, a região ainda carece de melhor aproveitamento deste bem mineral. O polo ainda encontra-se afetado por complexos problemas que impedem a expansão de seu desenvolvimento. Dentre as principais dificuldades, listadas por Neto (2005), estão o transporte inadequado, a utilização de lenha como principal fonte energética para os fornos de calcinação, o impacto ambiental gerado (disposição inadequada de rejeito, desmatamento, poluição sonora e visual, entre outros), além do atraso tecnológico da região.

A modernização do setor é fator essencial para garantir o aperfeiçoamento da produção local, e, conseqüentemente, um avanço econômico na região. Atualmente, já existem algumas alternativas que visam sanar os problemas citados. Como, por exemplo, a aplicação da técnica do *Terrace Mining* proposta por Bastos (2013) em uma das minas em operação na região. O método proposto baseia-se na locação do material estéril em frentes de lavra onde o minério já se esgotou, garantindo a continuidade das operações da mina nas frentes ainda explotáveis, diminuindo drasticamente os impactos ambientais gerados. Este método mostra-se o mais adequado à realidade da região, que tradicionalmente utiliza o método de lavra a céu aberto em bancadas simples sem nenhum estudo técnico detalhado sobre a otimização da produtividade local (SOUZA *et al.*, 2018).

Além da redução dos danos ambientais, Bastos (2013) calcula que a utilização do *Terrace Mining* permite a extração de gipsita, gerando uma economia de aproximadamente R\$ 330.191,00 por ano nas operações da mina, favorecendo, neste caso, o dinamismo e a progressão nos aspectos ambientais e econômicos da extração local.

A organização logística rodoviária da região é ineficiente, chegando a prejudicar o transporte de cargas e aumentar consideravelmente o preço de fretes para o escoamento do minério. Como alternativa para região, o governo federal, em conjunto com a Companhia Siderurgica Nacional (CSN) está construindo a Ferrovia Transnordestina, que conta com 1.753 km de extensão, ligando o porto de Pecém, no Ceará, ao porto de Suape, no Pernambuco, passando pelo pólo gesseiro em Araripina/PE (CSN, 2018), favorecendo toda a cadeia produtiva local.

No entanto, a obra está parada desde 2016, correndo o risco de ter sua concessão revogada, devido a caducidade dos processos (Diário do Nordeste, 2019). O atraso desta obra representa uma constante fase de estagnação econômica local, uma vez que prejudica essencialmente o setor mineral local, que fica limitado pela precariedade das rodovias e pelos

altos valores do frete, condicionados também a constante oscilação do preço dos combustíveis.

A retomada das obras e a inauguração da via torna-se então fator *sine qua non* para o incremento da competitividade das empresas pernambucanas nos mercados nacional e internacional, aumentando, conseqüentemente, a produção e a empregabilidade do setor.

Atualmente, o maior desafio para a diminuição dos impactos gerados pela produção de gipsita no Polo Gesseiro do Araripe talvez seja a busca por fontes energéticas alternativas para os fornos de calcinação, que ainda usam a lenha como principal fonte de calor. Esta busca é estagnada pelo baixo preço do produto, que limita o interesse das empresas em criar alternativas a este uso. Enquanto isso, a produção ainda está associada a altos índices de desmatamento em áreas do interior piauiense, em regiões limítrofes ao polo, e emissão de toneladas de CO₂ na atmosfera.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento do potencial dos recursos minerais, em particular à gipsita do extremo noroeste do estado de Pernambuco, na região do Araripe, é importante para o desenvolvimento desse território tanto em termos econômicos; empregabilidade e competitividade das empresas pernambucanas no mercado nacional e internacional, como em relação ao desenvolvimento de pesquisa científica. É fundamental ter um melhor conhecimento da geologia da região e das ocorrências de matérias primas associadas, o que poderia ser traduzido em maiores oportunidades de emprego e desenvolvimento de projetos de pesquisa científica aplicada a localidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSINE, M. L. (2007). Bacia do Araripe. *Boletim de Geociências da Petrobras*, v.15, n.2, 371-389 pp, 2007.
- ARAÚJO, S. M. S. **O pólo gesseiro do araripe: unidades geo-ambientais e impactos da mineração.** 2004. Tese de Doutorado (Programa de Pós Graduação em Geociências) UNICAMP, São Paulo, São Paulo. 259 p.
- BALTAR, C. A. M.; BASTOS, F. F. e LUZ, A. B. (2008). Rochas e Minerais industriais: Usos e especificações (ed. DA LUZ & FREITAS) *In*: Gipsita. CETEM/2008. 974p.
- BASTOS, F. F. **Aplicação de Terrace Mining como alternativa para lavra de gipsita na região do Araripe – Pernambuco.** 2013. Dissertação de Mestrado em Engenharia Mineral – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 112 p.
- CALVO, J. P. (2003). Yeso. Curso Internacional de Técnico Especialista en Rocas y Minerales Industriales. Ilustre Colégio Oficial de Geólogos, Madrid, 16 p.

CURI, A. Lavra de Minas. 1. Ed. São Paulo: Oficina de Textos. 774 p. 2017.

COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL (CSN). TLSA. Disponível em: <http://www.csn.com.br/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=59542> Acesso em: 27 Ago 2019.

DALLA COSTA, M. M.; QUEIROZ FILHO, A. A; AMORIM, A. A. Anuário Mineral Estadual-Pernambuco. Brasília: DNPM, 2018. 2-12 pp.

DANA, J. D. & HULBURT Jr., C. S. Manual de Mineralogia. 1. Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. S.A. 642 p. 1969.

DELGADO, I. M., SOUZA, J. D., SILVA, L. C., SILVEIRA FILHO, N. C., SANTOS, R. A., PEREIRA, A. J., GUIMARÃES, J. T., ANGELIM, L. A. A., VASCONCELOS, A. M., GOMES, I. P., LACERDA FILHO, J. V., VALENTE, C. R., PERROTTA, M. P., HEINECK, C. A. (2003). Geotectônica do Escudo Atlântico. *In*: L. A. Bizzi, C. Schobbenhaus, R. M. Vidotti, J. H. Gonçalves (Eds.), Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil (1, 227-258). Brasília: CPRM.

DIÁRIO DO NORDESTE. Transnordestina pode voltar para o governo. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/negocios/online/transnordestina-pode-voltar-para-o-governo-1.2087792>> Acesso em: 12 set 2019.

NETO, W. M. G. Uma análise da cadeia produtiva do poló gesso do Araripe e dos entraves que impactam no desenvolvimento do comércio exterior. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005, 107 p.

PERES, L.; BENACHOUR, M.; SANTOS, V. A. O. **Gesso: Produção e utilização na construção civil**. Bargaço, 2001.

PONTE, F. C.; PONTE FILHO, F. C.; **Estrutura Geológica e Evolução Tectônica da Bacia do Araripe**. Recife: DNPM, 1996. 68 p.

POPP, J. H. Geologia Geral: 5ª Edição. Local: Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 352 p., 1988.

QUEIROZ FILHO, A. A; AMORIM NETO, A. A & DANTAS J. O. C. Gipsita. *In*: Sumário Mineral. Brasília: DNPM, 2016. pp. 70-71.

SILVA, M. A. M. The Araripe Basin, Northeastern Brazil: regional geology and facies analyses of a Lower Cretaceous Evaporitic depositional complex. 1983. 580p. Tese (Doutorado). Columbia University, New York

SINDUSGESSO (Sindicato das Indústrias do Gesso do Estado de Pernambuco), disponível em: <http://www.sindusgesso.org.br/polo_gesseiro.asp>. Acesso em: 19 jun 2019

SOBRINHO, A. C. P.; AMARAL, A. J. R. e DANTAS, J. O. C. Gipsita. *In*: Sumário Mineral. Brasília: DNPM, 2006. 175-178 pp.

SOUZA, J. R.; RODRIGUES, H. C.; ROCHA, S.; BASTOS, F. F. (2018). **Mining Scheduling Of Gypsum Exploitation By Terrace Mining Method: An Eco-Sustainable Alternative**. Technol. Metal. Mater. Miner., São Paulo, v. 15, n. 2, 175-181 pp.

VILLAS BOAS, F.B. Aspectos Fundamentais da Utilização da Gipsita. DNPM. Recife – PE, 1981.