

## UMA ANÁLISE SOBRE A IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA EXTRAÇÃO DE MAGNESITA NO MUNICÍPIO DE JUCÁS - CEARÁ

Francisco Roberto Leite Júnior<sup>1</sup>  
Eliezio Nascimento Barboza<sup>2</sup>  
Carlos Mario Echeverri Misas<sup>3</sup>  
Guilherme dos Santos Teles<sup>4</sup>

### INTRODUÇÃO

O município de Jucás está situado na região centro-sul do estado do Ceará, distante cerca de 397 km da capital Fortaleza. Trata-se de uma cidade pequena que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, tinha uma população estimada em cerca de 23.807 habitantes. Por ser um município pequeno e pouco desenvolvido, as oportunidades de emprego no município são escassas e se situam basicamente na agricultura e em pequenos comércios. Apesar disso, Jucás é um dos municípios cearenses com participação importante na produção nacional de magnesita por meio da Magnesium do Brasil Ltda que produz o minério bruto e beneficiado no município há décadas. Com base nisso, o presente artigo foi produzido com o intuito de analisar a importância da produção de magnesita no município de Jucás

A exploração do minério no município foi iniciada há mais de 70 anos, tornando-se parte fundamental no desenvolvimento econômico de Jucás, seja pela arrecadação de impostos por parte da prefeitura ou pela geração direta e indireta de empregos que hoje chega a marca de 200 contratados, segundo o site da Magnesium do Brasil (2019). A importância da exploração de Magnesita em Jucás pode ser ainda confirmada pela posição que o município ocupa no *ranking* dos municípios cearenses aptos a receberem o recolhimento da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CFEM – 14º dentre os 88 municípios (ANM, 2019).

O papel da mineração na economia do Brasil passou a ganhar destaque a partir dos anos 2000 quando houve um forte crescimento mundial e consequente aumento da demanda por minerais (IBRAM, 2012). Até 2011, a produção mineral brasileira apresentou um aumento de 550% na sua produção, passando de cerca de US\$7,7 bilhões em 2000 para US\$50 bilhões em 2011 (IBRAM, 2012). O IBRAM (2012) ainda afirma que o Índice de Desenvolvimento Humano – (IDH) das cidades mineradoras é maior do que a média dos outros municípios do respectivo estado. Todavia, tal fato não se aplica ao município de Jucás que possui IDH médio de 0,60, enquanto o estado do Ceará apresenta uma média de 0,62, segundo o IDH municipal de 2010, presente no Anuário do Ceará em 2019. Por ser uma cidade onde cerca de 13 mil pessoas não possuem sequer o ensino fundamental completo ou qualquer tipo de especialização para o mercado de trabalho, além de apresentar uma média de cerca de 53,6% das pessoas com renda *per capita* inferior a um salário mínimo (IBGE, 2010), a mineração de magnesita no município se torna uma importante alternativa para geração de renda tanto para o município como para os moradores.

Segundo Garcia et al. (2008) o magnésio, oitavo elemento mais abundante da crosta terrestre, pode ser encontrado em uma ampla variedade de minerais. Todavia, somente

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Engenharia de Minas da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, juniorplay65@hotmail.com;

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, eliezio1999@outlook.com;

<sup>3</sup> Doutor pelo Curso de Geologia da Universidade de São Paulo - USP, carlosma99@yahoo.com;

<sup>4</sup> Doutor pelo Curso de Geologia da Universidade de Brasília – UnB, guilhermetell@gmail.com.

dolomita, magnesita, brucita, periclásio (MgO), carnalita e olivina (forsterita) apresentam extrações economicamente viáveis, sendo a magnesita a mais rentável.

A magnesita pertence à família dos carbonatos do grupo da calcita, minerais que têm como unidade aniônica fundamental da estrutura o grupo  $(\text{CO}_3)^{2-}$ , cuja ligação desta unidade com os elementos catiônicos é essencialmente iônica (PALACHE; BERMAN; FRONDEL, 1963). O nome magnesita é uma alusão à sua composição química que se divide em 47.81% de MgO e 52,19% de  $\text{CO}_2$ .

Segundo Pohl e Siegl (1986) apud Garcia (2004), a magnesita pode ocorrer em vários ambientes geológicos, apresentando-se em quatro principais tipos de depósitos: Veitsch, Kraunath, Greiner e Bela Stena. Dentre estes, os mais conhecidos por apresentarem os maiores e mais rentáveis jazimentos são os do tipo Veitsch que são caracterizados por formarem grandes, porém curtas lentes de magnesita de granulação grossa em sedimentos marinhos clásticos plataformais de idade Proterozóica-Paleozóica. Esse tipo de depósito é responsável por reservas que podem chegar desde a ordem de dezenas de milhões de toneladas (caso das reservas da Áustria), até 1 bilhão de toneladas (depósitos da China).

No que diz respeito ao contexto geológico da magnesita de Jucás, Parente et al. (1998) destaca que o município se encontra na chamada Faixa Orós, que possui as principais ocorrências de magnesita do Ceará nos municípios de Orós, Jucás e Iguatu, além de outros pequenos jazimentos. De acordo com esses autores, trata-se de um conjunto metacarbonático descontínuo onde todas essas rochas metacarbonáticas são entrepostas em uma sequência metavulcanossedimentar, metamorfozizada em fácies xisto-verde a anfíbolito, que se prolonga por mais de 140 km entre, Pio IX (PI), a oeste, e Orós (CE) a leste.

Parente et al. (1998) caracterizam o jazimento do Torto, como é conhecido em Jucás, por duas lentículas que variam em extensão de 380 a 400 m, enquanto que sua espessura varia de 30 a 120 m, grosseiramente sigmoidais de direção NE-SW e subverticais. É importante frisar que, em Jucás, há um segundo jazimento também abordado por Parente et al. (1998), conhecido como Riacho Fundo, outrora administrado pela Ibar Nordeste, que não será alvo deste trabalho por se tratar de uma mineração que não rende mais lucros aos município, pois a paralisação de suas atividades ocorreu há alguns anos.

No que diz respeito à petrografia, ainda segundo Parente et al. (1998), são distinguidos neste depósito duas fácies, sendo uma de grão fino (1-2 mm) e outra de fácies equigranular, bastante deformada, de grão médio (3-5 mm), que se encontra ao sul da lentícula SW. Ambas as fácies são, mineralogicamente, dominadas pela magnesita, tendo como minerais secundários e principais impurezas do minério o talco, clorita e, não raramente, dolomita, sendo este último encontrado em forma de veios de espessura na casa dos centímetros se alinhando ao longo de fraturas.

Segundo o Anuário Mineral Brasileiro – (ANM, 2016), o Brasil, mesmo não sendo um dos maiores países em questão de reservas e produção, ocupa uma posição importante no cenário mundial de produção da magnesita devido à alta qualidade do minério que é encontrado principalmente na Bahia que possui cerca de 94% das reservas nacionais juntamente com o estado do Ceará que possui 6%. Ainda de acordo com a ANM (2016), a evolução das reservas nacionais de magnesita ao longo dos últimos anos apresentou uma estagnação já esperada no que diz respeito ao descobrimento de novas jazidas, enquanto a produção de magnesita bruta apresentou um crescimento acentuado de 51% entre os anos de 2009 e 2015, quando passou de uma produção de 1.234.041 toneladas em 2009, para 1.860.701 toneladas em 2015. Outrossim, o minério beneficiado apresentou um aumento significativo neste mesmo período, quando experimentou um crescimento de 295% na sua produção, indo de 409.909 toneladas para 1.621.425 toneladas anuais (ANM, 2016).

Em termos mundiais, as maiores reservas de magnesita se situam na China, que juntamente com Coreia do Norte, Rússia e Turquia somam cerca de 83% das reservas mundiais,

segundo o *United States Geological Survey – USGS* de 2018 (em português, “Serviço Geológico dos Estados Unidos”). Do montante atribuído ao Brasil, estima-se, segundo o Anuário Mineral do Estado do Ceará (AME – CE, 2018), que as reservas de magnesita no estado somam cerca de 112.581.382 toneladas, das quais 106.440.686 toneladas são lavráveis. Tal fato, alinhado ao aumento no investimento de empresas como a Magnesium do Brasil que atua em Jucás, fortalece não somente uma perspectiva de continuidade da exploração de magnesita na cidade, como também um aumento na sua produção que, segundo dados oficiais da empresa, alcança atualmente cerca de 90 mil toneladas anuais.

De acordo com Queiroz (1997) a magnesita é considerada, em geral, de interesse econômico quando o teor de MgO na base calcinada atinge 65%, além de outras especificações relativas à sílica presente, óxido de ferro, cal e alumina que não devem exceder a faixa de 2,5% a 3%. O minério, é na sua quase totalidade, destinado à obtenção de sínter magnesiano (magnesita calcinada à morte) que resulta de um processo de calcinação e sinterização em fornos onde as temperaturas atuantes variam da ordem de 1800°C até 2000°C, podendo atingir um elevado teor de MgO acima de 90%. Este derivado é amplamente utilizado na fabricação de produtos refratários básicos, utilizados nas indústrias do aço, cimento e vidro, por exemplo. Outro produto oriundo do beneficiamento de magnesita é a magnésia cáustica, que também resulta do processo de calcinação em fornos onde as temperaturas podem variar de 800°C até 1000°C, com teor de MgO obtido acima de 85%. Este, por sua vez, é bastante utilizado na agricultura como fertilizante e na agropecuária como nutriente essencial à nutrição animal, além de apresentar usos nas indústrias do papel, borracha, petróleo e como substituto da bentonita na lama de perfuração. Magnésio metálico e compostos de magnésio são outros derivados produzidos em menor escala.

O consumo aparente de derivados de magnesita no Brasil vem crescendo consideravelmente desde 2009, experimentando um aumento de 17,5% em 2015 em relação ao ano anterior (DNPM, 2009-2015), apesar da queda na produção e venda das siderúrgicas (IBGE, 2017), principais consumidoras de produtos refratários básicos. Tal alta pode estar relacionada à constante evolução do agronegócio brasileiro que cresceu cerca de 6,44% em 2016 ante 2015, segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), da Esalq/USP em parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (PIBAGRO-BRASIL, 2016).

De acordo com o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços – (MDIC, 2018), no Ceará, os derivados de magnesita estão entre os principais produtos exportados, representando, em 2018, um volume de vendas próximo dos US\$ 6 milhões. Nesse contexto, a Magnesium do Brasil Ltda aparece atuando fortemente no mercado nacional e internacional, produzindo cáustica calcinada, cáustica sinterizada e produtos refratários básicos, os quais são consumidos pelo mercado interno e exportados principalmente para países como Alemanha, Estados Unidos, Canadá, além de outros países da América do Sul.

## **METODOLOGIA**

A presente pesquisa foi produzida a partir de uma visita à mina realizada em agosto de 2019, a qual possibilitou uma visão ampla de todo o contexto de produtividade, infraestrutura, condições de trabalho e garantias de investimento que a empresa demonstra para o mercado. Além disso, as características e principais ocorrências típicas da magnesita foram pesquisadas em teses, periódicos científicos e livros. Conjuntamente, foram levantados dados públicos disponibilizados por órgãos da esfera federal, estadual e privada a exemplo do Anuário Mineral Brasileiro – (ANM) e o Departamento Nacional de Produção Mineral – (DNPM) e os sites oficiais da prefeitura municipal de Jucás, bem como o da Magnesium do Brasil Ltda, que

evidenciam uma crescente evolução na produção e no consumo nacional de magnesita, além de sua importante participação na economia de Jucás.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Jucás, a mineração da magnesita funciona como fator importante para o desenvolvimento socioeconômico da cidade. Tal influência é perceptível na região pela quantidade de empregos que são gerados de forma direta e indireta pela mineração. De acordo com a Magnesium do Brasil Ltda, o quadro de funcionários da empresa possui 200 contratados com carteira assinada. Além disso, a média salarial na empresa para cargos da produção que não requerem especialização é de um salário mínimo acompanhado de uma cesta básica. Quando comparado à média salarial dos demais setores empregadores da região como comércio e agricultura, os quais constituem as principais fontes de renda para a população onde mais da metade dos habitantes (cerca de 53,6%) vive com renda *per capita* inferior a um salário mínimo (IBGE, 2010), os valores pagos pela empresa se mostram mais elevados. Ademais, os salários pagos aos funcionários da mina movimentam a economia de Jucás, através da injeção de dinheiro no setor comercial, o que mantém a demanda por trabalhadores no setor.

Concomitantemente à geração de empregos, a arrecadação de impostos por parte do município também se faz importante no contexto de desenvolvimento econômico do mesmo. Isto se confirma pela 14ª posição ocupada por Jucás dentre os 88 municípios cearenses aptos a receberem o recolhimento da CFEM (ANM, 2019). Nos últimos 14 anos, a arrecadação de CFEM representou para os cofres públicos um valor superior a R\$ 1 milhão e, apesar de passar por um período de decréscimo entre os anos de 2013 e 2015, a arrecadação deste imposto vem apresentando uma evolução nos últimos anos com destaque para um crescimento de mais de 25% em 2018 em relação ao ano anterior, quando o ganho foi de R\$ 92.690,71, além de mais R\$ 37.027,37 oriundos de impostos sobre serviços realizados pela mina (Portal de Transparência do município de Jucás, 2018). Com dezenas de milhões de toneladas lavráveis de magnesita (AME – CE, 2018), e a consequente ampliação nas pesquisas de exploração de novas jazidas, é possível que a arrecadação da CFEM ainda não tenha atingido seu ápice.

As perspectivas futuras para a exploração desse insumo mineral no município de Jucás são positivas, tendendo a se expandir principalmente com a chegada de um novo capital de investimento oriundo do Grupo Roullier, que adquiriu parte da Magnesium do Brasil Ltda em parceria igualitária, visando ampliar a exploração e produção da magnesita na mina do Torto. Consequentemente, com o aumento da exploração seguido do descobrimento de novas jazidas e crescimento da produção do minério, a demanda por mais trabalhadores na mina deve aumentar, juntamente com a circulação de dinheiro no comércio local.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por se tratar de um município que apresenta uma série de problemas como o alto índice de pessoas sem nível básico de educação ou qualquer tipo de especialização para o mercado de trabalho, bem como uma baixa oferta de empregos, os moradores da região acabam se tornando dependentes de atividades relacionados à mineração. Logo, se faz necessário que a empresa, em parceria com órgãos federais e estaduais como instituições de ensino superior e a prefeitura municipal, criem políticas públicas de capacitação com o objetivo de diminuir a dependência dos moradores de atividades mineradoras, no sentido de expandir as oportunidades limitadas que a maioria deles tem. Dessa forma, a empresa deve buscar atender às necessidades da população, visando caminhar lado a lado com o desenvolvimento desta. Afinal, um dos grandes desafios para a mineração nos dias de hoje, está na busca por uma melhor aceitação da sociedade que, em sua maioria, vê a mineração como algo bom apenas para os que a exercem.

**Palavras-chave:** magnesita; produção; desenvolvimento econômico; Jucás/CE.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **ANUÁRIO MINERAL ESTADUAL CEARÁ 2018**. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-estadual/ceara/anuario-mineral-estadual-ceara-2018-ano-base-2017>. Acesso em: 24 out. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO - ANM. **Arrecadação CFEM**. Disponível em: [https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao\\_cfem.aspx](https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem.aspx). Acesso em: 12 Set. 2019.

CEPEA, C. A. N. IBGE.(2016). **Relatório PIBAgro-Brasil**.

DANA, J. D.; DANA, E. S. **The System of Mineralogy of James Dwight Dana. 1837-1868**. J. Wiley, 1892.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Anuário Mineral Brasileiro 2016**. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/anuario-mineral-brasileiro-2016-metalicos>. Acesso em: 15 Set. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **SUMÁRIO MINERAL 2009**. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2009>. Acesso em: 23 Ago. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **SUMÁRIO MINERAL 2010**. Disponível em: [www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2010](http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2010). Acesso em: 23 Ago. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **SUMÁRIO MINERAL 2011**. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2011>. Acesso em: 23 Ago. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **SUMÁRIO MINERAL 2012**. Disponível em: [www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2012](http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2012). Acesso em: 23 Ago. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **SUMÁRIO MINERAL 2013**. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2013>. Acesso em: 24 Ago. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **SUMÁRIO MINERAL 2014**. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/paginas/sumario-mineral>. Acesso em: 24 Ago. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **SUMÁRIO MINERAL 2015**. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2015>. Acesso em: 24 Ago. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Anuário Mineral Brasileiro 2016**. Disponível em: [http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economiamineral/anuario-mineral/anuario-mineralbrasileiro/amb\\_metalicos2017](http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economiamineral/anuario-mineral/anuario-mineralbrasileiro/amb_metalicos2017). Acesso em: 26 Ago. 2019.

GARCIA, L. R. A. **Caracterização mineralógica dos minérios de magnesita do conjunto mineiro Pedra Preta-Jatobá-Pomba (Serra das Éguas, Brumado, BA)**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.

GARCIA, L. R. A.; BRANDÃO, P. R. G.; LIMA, R. M. F. **Magnesita**. CETEM/MCTI, 2008.

GREEN, S. P.; JONES, C.; STASCH, A. **Stable magnesium (I) compounds with Mg-Mg bonds**. Science, v. 318, n. 5857, p. 1754-1757, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Resultado dos Dados Preliminares do Censo – 2010**. Disponível em: [www.ibge.gov.br/cidade](http://www.ibge.gov.br/cidade). Acesso em: 24 Out. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa industrial anual – 2017**. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=22&i=P&c=5806>. Acesso em 14 Set. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM. **A Força da Mineração Brasileira**. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002479.pdf>. Acesso em: 24 Out. 2019.

OPOVO ONLINE. **Anuário do Ceará**. Disponível em: <http://www.anuarioceara.com.br/principais-produtos-exportados-ceara/>. Acesso em: 27 Out. 2019.

PARENTE, C. V.; GUILLOU, J. J.; ARTHAUD, M. H. **GEOLOGIA E GEQUÍMICA DOS ELEMENTOS MAIORES DOS DEPÓSITOS DE MAGNESITA PRÉ-CAMBRIANA (~ 1.8 Ga) DA FAIXA MÓVEL ORÓS (CEARÁ)**. Revista Brasileira de Geociências, v. 28, n. 4, p. 439-448, 1998.

POHL, W.; SIEGL, W. **Sediment-hosted magnesite deposits. Handbook of strata-bound and stratiform ore deposits**, v. 14, p. 223-300, 1986.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUCAS - CE. **Portal da transparência**. Disponível em: <http://www.governotransparente.com.br/1313490>. Acesso em: 10 Ago. 2019.

QUEIROZ, E. T. **Geologia da magnesita. Principais depósitos minerais do Brasil**. Brasília: Departamento Nacional de Produção Mineral, 1997. v. IV-C., cap. 17, p. 205-218.