

## **CARACTERIZAÇÃO DA MINERAÇÃO DE GIPSITA NO MUNICÍPIO DE SANTANA DO CARIRI, SEMIÁRIDO DO CEARÁ**

Robson Júnio Pereira de Lima (1); Alexandra Pereira da Silva (2); Tiago da Costa Silva (3);

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Picuí, [robsonlimabio@gmail.com](mailto:robsonlimabio@gmail.com);

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Picuí, [alehpersih@gmail.com](mailto:alehpersih@gmail.com);

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Picuí, [silva.tiagodacosta@gmail.com](mailto:silva.tiagodacosta@gmail.com).

**Resumo:** O setor de mineração foi fundamental para o crescimento e desenvolvimento do Brasil, promovendo bens e serviços, geração de renda e aumento da economia, principalmente nas regiões com potencial para a indústria mineral, como o semiárido, onde as possibilidades para empreendimentos em outros setores, como a agricultura, são escassas. Um dos minerais com ótimas condições de aproveitamento econômico é a gipsita, que é predominante no semiárido brasileiro. Nesse contexto o objetivo deste trabalho é descrever o potencial mineral e a cadeia produtiva da gipsita no município de Santana do Cariri, semiárido do Ceará, Brasil. Para o levantamento de dados e informações foi realizado uma revisão de literatura através de artigos científicos, livros, monografias, dissertações e estudos elaborados por órgãos ambientais, além de consultas no site do DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. No município de Santana do Cariri há presente cinco minas de gipsita nomeadas como Pedra Branca, Fazenda Liberdade, Sítio Bonfim, Desterro e Conceição Preta, sendo a responsável pela extração a empresa Chaves Mineração e Indústria, empregando várias pessoas, além de promover o desenvolvimento econômico local. Dos processos de mineração da substância gipsita 4 estão ativos, estando nas fases de requerimento de lavra (n=1) e concessões de lavra (n=3). No Semiárido, a indústria da mineração apresenta um expressivo potencial na geração de empregos que por consequência acabam atingindo outros setores econômicos, contribuindo na geração de renda dos municípios.

**Palavras-Chave:** Gesso, cadeia produtiva, semiárido.

### **Introdução**

A mineração no Brasil teve um crescimento significativo, considerando que inicialmente, no período colonial, os processos de extração eram feitos de forma primitiva, sem muita técnica. A extração de minério não tinha grandes aspirações, pois ainda não havia grandes demandas ou necessidade para fabricação de produtos oriundos do minério (GERMANI, 2002). Esse setor foi fundamental para o crescimento do país, se destacando nesse processo alguns recursos minerais como o ouro, os diamantes e o ferro (LINS, LOUREIRO & ALBUQUERQUE, 2000).

Para se extrair substâncias minerais no Brasil, o minerador precisa obter a concessão da União através do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, por meio de requerimento e processo minerário, seja ela pessoa física ou jurídica.

No ano de 2011 o Departamento Nacional de Produção Mineral registrou o número de 8.870 mineradoras, sendo os maiores Estados produtores de minério: Minas Gerais (53%), Pará (28,6%), Goiás (4,1%), São Paulo (2,8%), Bahia (2,0%) e outros (9,3%) (IBRAM, 2012). Entre esses 9,3% encontra-se o Estado do Ceará o qual comporta a produção bens minerais como: Magnesita, dolomitas, calcários, rochas ornamentais, materiais de construção, argilas, gemas, pedras coradas.

(83) 3322.3222

[contato@conidis.com.br](mailto:contato@conidis.com.br)

[www.conidis.com.br](http://www.conidis.com.br)

No que se refere à produção de gipsita, o Brasil é o maior produtor da América do Sul e em 2014 a produção alcançou cerca de 3,4 milhões de toneladas (BEZERRA, 2013; SUMÁRIO MINERAL, 2015). As reservas que possuem melhores condições de aproveitamento econômico estão localizadas no semiárido brasileiro, mais precisamente na bacia do Araripe, região limítrofe dos Estados do Piauí, Ceará e Pernambuco (PARAHYBA, CAVALCANTI & PERLATTI, 2009; SILVA, 2013) que em 2005 respondeu por 94% da produção nacional (SOBRINHO et al, 2006). De acordo com o anuário mineral estadual - ano base 2013, a produção de gipsita bruta no Ceará equivale a 83.164 toneladas e beneficiada em torno de 5.628 toneladas (DNPM, 2016). No Estado do Ceará a produção de gipsita está concentrada principalmente nos municípios de Nova Olinda e Santana do Cariri.

O setor de mineração há tempos tem contribuído para o crescimento e desenvolvimento do país, tendo atingido no ano de 2014 o valor de aproximadamente US\$ 40 bilhões, o que representa cerca de 5% do PIB brasileiro (DNPM, 2015). O minério de ferro, por exemplo, compreende 75% da Produção Mineral Brasileira – PMB, o que interfere diretamente na economia do país (IBRAM, 2012). Embora em alguns momentos a indústria mineral seja apresentada como vilã, devido aos impactos ambientais causados, em outros aspectos ela aparece como indústria crescente que atua fortemente na promoção de bens e serviços, gerando renda e aumentando a economia de regiões, como o Semiárido, onde as possibilidades para empreendimentos em outros setores, como a agricultura, são escassas.

Nesse contexto o objetivo deste trabalho é descrever o potencial mineral e a cadeia produtiva da gipsita no município de Santana do Cariri, Estado do Ceará, semiárido brasileiro.

### **Metodologia**

Para o levantamento de dados e informações sobre as potencialidades da mineração e da cadeia produtiva de gipsita no município de Santana do Cariri, foi realizado; 1) Revisão de literatura, através de artigos científicos, livros, monografias, dissertações e estudos elaborados por órgãos ambientais. A pesquisa bibliográfica foi realizada principalmente pela internet através de diferentes bancos de dados, como o Google acadêmico e o Portal de Periódicos Capes. 2) Consultas no site do DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral (<http://sigmine.dnpm.gov.br/>) sobre os processos de mineração em Santana do Cariri cadastrados na DNPM, sua fase de autorização, substâncias e proprietários.

## **Resultados e Discussão**

### **Área de estudo**

O Município de Santana do Cariri ( $7^{\circ} 11' 18''S$  e  $39^{\circ} 44' 13'' W$ ) localiza-se na microrregião do Cariri, mesorregião do Sul Cearense, bem como na Região Metropolitana do Cariri, compreendendo uma área territorial de 855.563 km<sup>2</sup>. Em suas áreas limítrofes estão os municípios de Altaneira, Araripe e Farias Brito. Está situado a 33 km a Norte-Leste de Araripe a maior cidade nos arredores (CIDADE BRASIL, 2017). A população total residente no município é estimada em 17.479 habitantes, dos quais 8.822 são da zona urbana e 8.348 da zona rural. A densidade demográfica consta de 20.07 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2016).

Na porção sul do município de Santana do Cariri o relevo é tabular, compreendendo o ponto mais elevado da Chapada do Araripe, com altitudes superiores a 900 m. Ao norte, a formação é mais suave e pouco dissecada, integrando o relevo da Depressão Sertaneja (CPRM, 1998).

O clima é do tipo tropical quente semiárido, tropical quente semiárido brando e tropical quente sub-úmido, com chuvas de janeiro a maio. O tipo vegetacional presente na unidade é de floresta subcaducifólia tropical xeromorfa, carrasco, floresta subcaducifólia tropical pluvial e floresta subcaducifólia tropical plúvio- nebulosa (CPRM, 1998).

### **Aspectos geológicos**

No quadro geológico do município de Santana do Cariri observam-se rochas do embasamento cristalino pré-cambriano, caracterizado por gnaisses e migmatitos diversos, quartzitos e metacalcários, agregados a rochas plutônicas e metaplutônicas de composição granítica. Sobre esse substrato se encontra sequências sedimentares da bacia do Araripe, composto por rochas do Grupo Missão Velha, Formação Santana e Formação Exu, sendo estas formações constituídas principalmente por arenitos, conglomerados, siltitos, folhelhos, calcários, margas e gipsita (CPRM, 1998).

A Chapada do Araripe é formada, desde seu topo para a base, pelas formações: Exu e Arajara, compostas principalmente por arenitos, que constituem o Sistema Aquífero Superior da Bacia Sedimentar do Araripe, e Santana, porção composta geralmente por gipsita, calcário e níveis argilosos (MENDONÇA et al., 2008). A formação Santana é mais estudada e pesquisada, pois é mais complexa e apresentar extensas jazidas de gipsita e um significativo potencial fossilífero. Fazendo de Santana do Cariri uma das regiões geológicas de maior importância do Ceará, além de

fazer parte do Geopark Araripe, incluindo os municípios de Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Missão Velha e Nova Olinda (CEARÁ, 2012).

### **A cadeia produtiva da gipsita em Santana do Cariri - CE**

No município de Santana do Cariri estão cadastrados pelo CPRM cinco minas de gipsita nomeadas como Pedra Branca, Fazenda Liberdade, Sítio Bonfim, Desterro e Conceição Preta, que tem como responsável pela extração e beneficiamento da gipsita, a empresa Chaves S.A. Mineração e Indústria (CGEE, 2012).

A gipsita para ser utilizada nas suas diversas indústrias precisa perder  $\frac{3}{4}$  da água presente na sua estrutura, como o mineral é um sulfato de cálcio dihidratado, ele precisa passar por um processo chamado calcinação para perder esse excesso de água indesejável para a indústria, passando a ser um sulfato de cálcio hemi-hidratado (LUZ & LINS, 2008).

A forma de obtenção da gipsita é por meio de lavra subterrânea ou a céu aberto, utilizando métodos e equipamentos convencionais. São utilizados dois métodos para lavra da gipsita: método da lavra em cava - open pit mining, e o método de lavra em tiras - Strip Mining (SILVA, 2013). Na região de Santana do Cariri o processo é realizado por meio de lavra a céu aberto e pelo método de cava, em bancadas descendentes. Nesse processo é comum o uso de perfuração e explosivos para realizar o desmonte primário, eventualmente ainda se faz necessário uma segunda etapa de desmonte (esse sem uso de explosivos) através de equipamentos como rompedor hidráulico, martelos pneumáticos, marretas, e outras ferramentas, após separação manual dos diversos tipos de gipsita na frente de lavra (cada tipo destinado para um uso específico, seja para o gesso beta ou para o gesso alfa) o material é carregado em caminhões basculantes por meio de escavadeira ou pá carregadeira. O processo de beneficiamento do mineral começa com a calcinação e britagem, seguida da moagem e peneiramento (LUZ & LINS, 2008).

Em Santana do Cariri, de acordo com o Anuário Mineral Brasileiro – 2010, concentra-se aproximadamente 3.955.016 toneladas do mineral gipsita, compreendendo uma camada com espessura máxima de 30 m, que embora sejam muito comuns nesse município do Ceará também se encontra presente na região oeste da bacia do Araripe, da formação Ipubi, Trindade e Araripina no Estado do Pernambuco (MOCHIUTTI et al., 2012).

Da gipsita extraída do município pela empresa Chaves Mineração e Indústria parte é beneficiada em Nova Olinda (CE) pela Indústria Stargesso e a outra parte é beneficiada por outra unidade da empresa em Fortaleza (CE). O mineral é comercializado na indústria de gesso para

produção de revestimento de paredes internas, tetos, pilares e vigas, gessos cerâmicos (porcelana, louça e refratários), gessos médicos – para ataduras gessadas e modelos na confecção de próteses dentárias nas indústrias de ataduras ortopédicas e laboratórios de prótese e também pode ser usado no tratamento de água (RIBEIRO et al., 1996).

### **A empresa Chaves S/A Mineração e Indústria**

Como falado anteriormente, a empresa responsável pela extração nas cinco minas e beneficiamento da gipsita em Santana do Cariri- CE é a empresa Gesso Chaves S/A Mineração e Indústria, localizada no Estado do Ceará está no mercado desde 1942, ano em que foi fundada, e atua nos setores de extração e beneficiamento de minerais, além da gipsita, essa empresa atua com magnesita, calcário dolomítico e calcário calcítico. Atua no mercado cerâmico (fabricação de sanitários, tableware, adornos, pisos e revestimentos), médico (ataduras ortopédicas e próteses dentárias), construção civil (revestimentos, moldados e isolantes elétricos), cargas industriais (argamassas, tintas, sabão, compensados, massas, abrasivos, plásticos e cervejarias), siderúrgico (refratários, massa de projeção e fundição), químico (sais de magnésio e enchimento para torres de processamento), agricultura e ração animal.

Seus pontos de venda encontram-se no Estado do Ceará São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. A indústria promove através da extração e venda de seus produtos geração de emprego e renda contribuindo para economia do país e a economia local (CHAVES S/A, 2017).

### **Processos minerários de gipsita em Santana do Cariri- CE**

Atualmente há 21 processos de mineração ativos na área do município de Santana do Cariri (Tabela 01), estando nas etapas de autorizações de pesquisa (n=7), requerimentos de pesquisa (n=3), requerimentos de lavra (n=5), concessões de lavra (n=5) e requerimento de licenciamento (n=1). As substancias envolvidas nos processos são calcário, calcário industrial, gipsita, água mineral, argila e quartzito (DNMP, 2017).

Atualmente esta ocorrendo extração de calcário e gipsita no município de Santana do Cariri (Tabela 01). As reservas de calcário e gipsita de Santana do Cariri estão entre as mais importantes da região Cariri (RIBEIRO et al., 1996).

Como consequência da atividade mineradora o município de Santana do Cariri está entre os maiores empregadores de mão de obra do semiárido no Estado do Ceará, correspondendo a 3,9%

(n=86) do total do pessoal empregado (n=2.228) no setor de mineração no ano de 2007 (PARAHYBA, CAVALCANTI & PERLATTI, 2009).

**Tabela 1.** Processos minerários ativos no DNPM referentes à extração mineral no município de Santana do Cariri. IFPB, 2017.

Substância	Fase do processo				
	Requerimento de pesquisa	Autorização de pesquisa	Requerimento de lavra	Concessão de lavra	Requerimento de licenciamento
Água mineral	1	2	1	-	-
Argila	-	-	-	-	1
Calcário	1	5	1	2	
Calcário industrial	-	-	3	-	-
Gipsita	-	-	1	3	-
Quartzito	1	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

Fonte: DNPM, 2017.

Adaptado por: Robson Lima, 2017.

Dos processos mineração da substância gipsita 11 estão inativos e 4 ativos (Tabela 2). Os processos inativos se encontravam na fase de requerimentos de pesquisa (n=2), autorizações de pesquisa (n=3), concessões de lavra (n=3) e disponibilidade (n=3). Atualmente os processos ativos da substância gipsita estão em processo de requerimento de lavra (n=1) e concessões de lavra (n=3), sendo os responsáveis pelo requerimento e extração a empresa Chaves S A Mineração e Indústria. Uma das áreas de concessão de lavra esta localizada entre dois municípios o de Santana do Cariri e Nova Olinda, ambos do estado do Ceará (DNPM, 2017).

**Tabela 2.** Processos minerários registrados no DNPM referentes ao mineral gipsita no município de Santana do Cariri. IFPB, 2017.

Situação	Fase atual do processo					Total
	Requerimento de pesquisa	Autorização de pesquisa	Requerimento de lavra	Concessão de lavra	Disponibilidade	
Inativo	2	3	-	3	3	11
Ativo	-	-	1	3	-	4

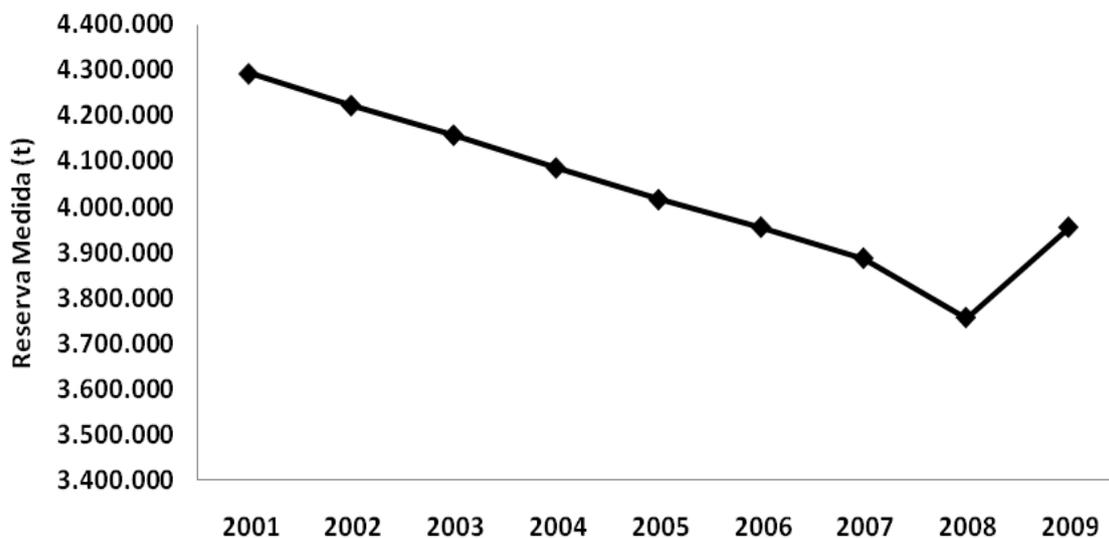
Fonte: DNPM, 2017.

Adaptado por: Robson Lima, 2017.

Em 2007 toda a produção de gipsita no semiárido cearense ocorreu em Santana do Cariri, cerca de 70 mil toneladas de minério bruto foram destinados a fabricação de gesso. Foram envolvidas 23 pessoas em todas as operações de lavras, e a produção bruta desta atividade mineral foi estimada em 1,4 milhões de Reais, não estando contabilizado o valor com o beneficiamento para produção de gesso a partir da gipsita, produção que ocorre no município vizinho Nova Olinda (PARAHYBA, CAVALCANTI & PERLATTI, 2009).

### Reserva medida de gipsita em Santana do Cariri- CE

No período entre 2001 a 2009 (Figura 1) a reserva medida de gipsita no município de Santana do Cariri estava decrescendo, devido às extrações. Contudo em 2009 verificou-se um incremento na reserva medida, resultante de pesquisas na região descobrindo-se novas reservas, a exemplo da descoberta de uma área com potencial para exploração, cujo relatório de pesquisa fora aprovado no ano de 2009 (Processo: 800.020/2005). Pode-se considerar que a cidade ainda conta com uma ótima reserva de gipsita, estando em torno de 3.955.016 toneladas em meados de 2009 (DNPM, 2010).



**Figura 1.** Reserva medida (t) de gipsita no município de Santana do Cariri entre os anos de 2001 à 2009. Fonte: Elaboração própria conforme o Anuário Mineral Brasileiro 2002-2010, DNPM.

### Conclusões

O processo de extração de gipsita no município de Santana do Cariri teve e ainda tem papel fundamental na economia da região. No Semiárido, a indústria da mineração apresenta um grande potencial de geração de emprego promovendo a economia de escala no município. Nas cidades do

interior do estado, em especial na região semiárida, a indústria extrativa mineral se apresenta, algumas vezes, como a única alternativa de desenvolvimento e geração de renda, ao contrário de outros municípios que dependem quase exclusivamente da folha de pagamento da prefeitura.

São diversas as áreas em que os produtos oriundos da gipsita são atuantes, desde o mercado da construção civil ao mercado de produtos químicos, contribuindo para a frequente extração nas cinco minas presentes em Santana do Cariri, a extração só é interrompida parcialmente nos períodos de chuva, a extração não é paralisada completamente porque as cavas já são projetadas com drenagem para escoar a água da chuva, de forma que apenas diminui o número de frentes de lavra em funcionamento no período chuvoso, seguindo com a produção contínua e extensa nos períodos de estiagem.

Para melhorar a produção no setor mineral da gipsita, cabe uma reflexão sobre a necessidade de investimentos em pesquisa mineral, extração e beneficiamento, preferencialmente para agregar valor ao material, que como foi visto, é essencial para diversos setores da economia, de forma a gerar mais emprego e renda dentro do município. O uso de tecnologias recentes, o suporte para a promoção dos produtos na região e o incentivo a empresas locais são algumas das diversas medidas que podem ser adotadas para a melhoria e o crescimento do setor.

### **Referências**

BEZERRA, L. M. A. **Análise dos impactos socioambientais decorrentes da mineração na Chapada do Araripe - Nova Olinda/Ceará**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2013, 140 f.: il. (Dissertação de Mestrado)

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário mineral brasileiro**. Brasília, 2002.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário mineral brasileiro**. Brasília, 2003.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário mineral brasileiro**. Brasília, 2004.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário mineral brasileiro**. Brasília, 2005.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário mineral brasileiro**. Brasília, 2006.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário mineral brasileiro**. Brasília, 2007.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário mineral brasileiro**. Brasília, 2008.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário mineral brasileiro**. Brasília, 2009.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário mineral brasileiro**. Brasília, 2010.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário mineral brasileiro**. Brasília, 2013.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário Mineral Estadual - Ceará**. Brasília, 2016.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Sumário Mineral**. Brasília, 2011.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Sumário Mineral**. Brasília, 2015.

BRASIL. IBGE. Cidades, 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/2312106>>. Acesso em: 21 Jan. 2017.

CEARÁ. Secretaria das Cidades. **Projeto cidades do Ceará-Cariri Central**. Geopark Araripe: histórias da Terra, do meio ambiente e da cultura. Crato: Ceará, 2012. 167p.

CHAVES S/A. Disponível em: <<http://www.gesso.com.br/>> Acesso em: 21 de Jan 2017.

CIDADE BRASIL. Município de Santana do Cariri, 2016. Disponível em: <<http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-santana-do-cariri.html>> Acesso em: 21 de Jan 2017.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Diagnóstico do município de Santa do Cariri, estado do Ceará. In: FEITOSA, F. A. C.; BRANDÃO, R. L.; BENVENUTI, S. M. (Org.). **Programa de recenseamento de fontes de abastecimento por água subterrânea no estado do Ceará**. Fortaleza: CPRM/PRODEEM, 1998.

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. Sigmine: Sistema de Informações Geográficas da Mineração. 2014. Disponível em: <<http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. Informações sobre a economia mineral brasileira, 2015. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00005836.pdf>> Acesso em: 26 jan. 2017.

GERMANI, D.J. A mineração no Brasil. Relatório final. Rio de Janeiro, RJ, CGEE–PNU. Disponível em: <[http://www.cgee.org.br/arquivos/estudo007\\_02.pdf](http://www.cgee.org.br/arquivos/estudo007_02.pdf)>., 2002.

IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração. Produção mineral brasileira – 2012. Disponível em: <[www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002786.pdf](http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002786.pdf)> Acesso em 19 Jan 2017.

LINS, F. A. F.; LOUREIRO, F. E. V. L.; ALBUQUERQUE, G. A. S. C. **Brasil 500 anos, a construção do Brasil e da América Latina: histórico, atualidade e perspectivas**. CETEM/MCT, 2000.

LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. **Rochas e Minerais Industriais – Usos e Especificações**. 2ª Edição, Rio de Janeiro, 2008, CETEM.

MENDONÇA, L. A. R. et al. Problemas de cálcio na água de abastecimento de Nova Olinda-CE. **Eng. sanit. ambient**, v. 13, n. 3, p. 298-305, 2008.

MOCHIUTTI, N. F et al. Os Valores da Geodiversidade: Geossítios do Geopark Araripe/CE. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, Rio de Janeiro: UFRJ, v. 35, p.173-189, 2012.

PARAHYBA, R. E. R.; CAVALCANTI, V. M. M.; PERLATTI, F. **Mineração no semiárido brasileiro**. Brasília: DNPM, 2009.

RIBEIRO, J. A. et al. **Diagnóstico mineral da Região do Cariri**. In: PROJETO AVALIAÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO DO CARIRI – AMCARI. Série Recursos Minerais. Fortaleza: CPRM/DNPM, v. 7, 42 p, 1996. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2000. 254p.

SOBRINHO, A. C. P. L.; AMARAL, A. J. R. & DANTAS, O. C. 2006. Gipsita. In: Brasil. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Sumário Mineral 2006**. Brasília, DNPM, p. 175-179.

SILVA, R. A. **Estudo comparativo de duas alternativas de decapeamento para lavra de gipsita na região do Araripe – PE**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral – PPGE Minas, 2013, 129 f.: il. (Dissertação de Mestrado)

UNCTAD - United Nations Conference On Trade And Development. The iron ore market: 2008-2010. Genebra: United Nations Publication, 2009 b. 120p Disponível em: <[http://unctad.org/en/docs/wir2009\\_en.pdf](http://unctad.org/en/docs/wir2009_en.pdf)> Acesso em: 20 de janeiro de 2017.