

## DOS IMPACTOS AMBIENTAIS ÀS SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS ARGILOMINERAIS PARA A EXTRAÇÃO DE GIPSITA

Julio Cesar de Pontes (\*), Alysandro Carlos Ferreira Monteiro, Ilan Hudson Gomes de Santana, Marcos Roberto Soares Filho

\* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) pontesblaster@gmail.com

### RESUMO

A mineração e demais segmentos da economia brasileira passaram por grandes desafios nos últimos anos. Os recursos minerais têm importância significativa para a sociedade, de tal forma que as fases de evolução da humanidade são divididas em função dos tipos de minerais utilizados (idades da pedra, do bronze, do ferro, etc). A mineração é reconhecida internacionalmente como atividade alavancadora do desenvolvimento, tendo grande participação no desenvolvimento econômico de muitas das principais nações do mundo. Os recursos minerais estão entre os recursos naturais mais importantes que ditam o desenvolvimento econômico e industrial de um país, pois estes fornecem matérias-primas para os setores primários, secundários e terciários da economia. Aliada a isso, os recursos minerais devem ser aproveitados de forma sustentável. A argila, recurso mineral muito procurado pelo mundo, é um material natural, de textura terrosa, de granulação fina, constituída essencialmente de argilominerais, podendo conter outros componentes, como matéria orgânica e outras impurezas. Para tal, é necessário que tais recursos sejam removidos e trabalhados dentro de padrões socioeconômicos, uma vez que a utilização inapropriada ou o descarte desses materiais pode gerar consequências prejudiciais a sociedade e aos ecossistemas. Os impactos ambientais são considerados como qualquer alteração física, química e/ou biológica que ocorra no meio ambiente, podendo ser causados por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, incluindo as atividades mineradoras. Neste mesmo raciocínio, o presente trabalho tem como objetivo estabelecer possíveis soluções para o capeamento de argilominerais não utilizado na extração de gipsita na região do Polo Gesseiro do Araripe, em Pernambuco. Ao final da pesquisa, os resultados mostraram que o capeamento, descartado de maneira inadequada, poderia ser utilizado como pigmento na indústria de tintas e polímeros. A reutilização nesse cenário garantiria renda e faria com que o material não fosse desperdiçado, visando amenizar os impactos ambientais que por ele podem ser causados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mineração, forma sustentável, socioeconômicos, impactos ambientais, capeamento.

### INTRODUÇÃO

A atividade mineradora consiste na extração de riquezas minerais dos solos e das formações rochosas que compõem a estrutura terrestre. Trata-se, assim, de uma das mais importantes atividades econômicas tanto no Brasil, como em todo o mundo. (VICTOR & ALCANDRA, 2017)

Araújo (2003) considerou que a atividade mineradora no Polo Gesseiro do Araripe, no Estado de Pernambuco, é responsável pela geração de emprego e renda de uma região que sofre com as condições climáticas e está sujeita a riscos naturais, como a seca, e potencializados pelas ações antrópicas, como é o caso da desertificação, e pela estrutura social.

Por ser uma atividade fundamental na economia regional, a indústria extrativa-mineral tem uma importância crucial para o desenvolvimento regional. No entanto, é uma das atividades responsáveis pela degradação dos ecossistemas locais e que provoca ou agrava outros processos como a seca e a desertificação. Toda extração mineral acarretará algum impacto ambiental, o que não é diferente na região do polo gesseiro.

Os impactos ambientais, embora considerados como qualquer alteração física, química e/ou biológica do meio ambiente, são definidos por Sánchez (2006, p. 28) como o efeito sobre o ecossistema de uma ação induzida pelo homem. Seguindo este raciocínio, é notório que esse é um dos problemas mais preocupantes na atualidade, principalmente quando o assunto são os impactos causados pelas atividades do setor mineral.

A região de estudo deste trabalho, se enquadra no Polo Gesseiro do Araripe, o que compreende o município de Trindade localizado no Estado do Pernambuco. O polo é responsável por grande parte da produção nacional de gipsita. No ambiente geológico que este mineral está inserido, encontra-se sob um capeamento de argilominerais, que recobre a camada mineral e é um condicionante econômico na viabilização da lavra, o qual vem sendo armazenado para posterior reaterro na fase de recuperação da área minerada. Este material estéril é retirado e depositado em pilha de rejeito localizada em uma área determinada em estudos prévios, conhecida popularmente como “bota-fora”. A retirada do material é feita com o uso de retroescavadeiras e caminhões basculantes rodoviários (SANTOS, 2016).

O planejamento do capeamento é realizado baseado na necessidade de abertura de novas bancadas e na qualidade do minério apresentado, além de condicionantes ambientais.

Ao ser despejado de maneira inadequada, este capeamento de argilominerais causa impactos ambientais ao meio ambiente, quando podia estar sendo beneficiado para ser utilizado em indústrias que trabalham com sua produção.

Nesse eixo de pesquisa, o presente trabalho tem como principal objetivo, procurar estabelecer possíveis soluções para o capeamento de argilominerais não utilizado na extração de gipsita na região do Polo Gesseiro do Araripe/PE e, assim, gerar renda através de sua produção e amenizando os impactos ambientais que por ele podem ser causados.



**Figura 1:** Gráfico demonstrativo dos estados brasileiros com maiores reservas de gipsita



**Figura 2:** Alunos do curso técnico em Mineração (IFRN) em visita técnica ao Polo Gesseiro do Araripe/PE



Figura 3: Vista do capeamento e “bota-fora” na empresa Alencar & Parente Mineração Ltda (QUALIMINA), no Polo Gesseiro



Figura 4: Comparação das espessuras do capeamento de argilominerais e do corpo mineralizado de gipsita

## OBJETIVOS

Através da apresentação da composição química da amostra coletada, que foi obtida através de análise, o presente trabalho tem como principal objetivo, procurar estabelecer possíveis soluções para o capeamento de argilominerais não utilizado na extração de gipsita na região do Polo Gesseiro do Araripe/PE. Assim, buscar gerar renda através de sua produção e amenizar os impactos ambientais que por ele podem ser causados.

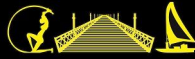


Figura 5: Local onde foi coletada a amostra do capeamento para análise



Figura 6: Vista de frente de lavra da Mineração QUALIMINA mostrando: A) Corpo mineralizado de gipsita; B) Capeamento de argilominerais

## METODOLOGIA

Buscando uma solução para amenizar os impactos ambientais causados pelo capeamento dos argilominerais que antecede o corpo mineralizado de gipsita, na região de Trindade-PE, uma amostra foi coletada na área de estudo, sendo, logo após, cominuída no moinho de bolas do Laboratório de Processamento Mineral e Resíduos do Instituto Federal do Rio Grande do Norte, *campus* Natal-Central (IFRN-CNAT). Em seguida, o material cominuído foi posto em uma peneira de 200#, pela qual houve um passante de 217g. Desta quantidade passante, 5g foram separadas (figura 1) e submetidas a análise química semiquantitativa em percentual de peso de óxido e percentual de perda ao fogo (figura 2). A amostra foi analisada pela técnica de Fluorescência de Raios-X, que é uma técnica não destrutiva que permite identificar os elementos químicos presentes na amostra (análise qualitativa), bem como estabelecer a proporção/concentração em que cada elemento se encontra presente na amostra.

Para realizar essa análise, foi utilizado o equipamento EDX-720, da marca Shimadzu. Por limitação do método, somente elementos entre Na (11) e U (92) não são mostrados no resultado da análise, realizada no laboratório de ensaios de materiais do Centro de Tecnologias do Gás e Energias Renováveis do Rio Grande do Norte (CTGÁS-ER/RN).



Figura 7: Amostra enviada a análise com granulometria <200#



Figura 8: Processo a qual a amostra foi submetida

## RESULTADOS

Pelos resultados obtidos através da análise, observa-se na tabela de resultado da análise química semiquantitativa da amostra (tabela 1) que esses recursos não utilizados possuem uma composição que os potencializa a serem utilizados por algumas áreas industriais.

Considera-se neste trabalho pontos importantes que implicam na utilização desses argilominerais, como os fatos de que o teor de dióxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ) que foi apresentado na amostra, deve-se, possivelmente, a presença de minerais silicáticos e a sílica livre que podem pertencer ao grupo das micas e feldspatos que estão presente nos argilominerais; o teor de óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) pode, possivelmente, ser consequência de processos intempéricos ocorridos em rochas pegmatíticas, que estão presentes na geologia local; os teores de óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) e óxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ ) podem ser avaliados considerando que Fe e Ti são elementos químicos comuns, e que podem aparecer em porcentagens significantes em análises envolvendo argilominerais; os teores de óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ ), óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ), óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) e óxido de enxofre ( $\text{SO}_3$ ) podem ser advindos do processo de precipitação da água do mar, que formaram os depósitos evaporíticos

Assim, este trabalho evidencia que estes argilominerais tem potencial industrial. Considerando também que há uma extensão significativa deste material, aumenta-se a importância de encontrar maneiras para utilizá-los.

**Tabela 1: Resultado da análise química semiquantitativa da amostra**

ÓXIDOS	%
SiO <sub>2</sub>	47,18
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20,95
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,62
K <sub>2</sub> O	3,25
CaO	1,94
MgO	1,91
TiO <sub>2</sub>	1,33
SO <sub>3</sub>	0,47
Rh <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,30
MnO	0,28
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,09
ZrO <sub>2</sub>	0,05
ZnO	0,03
SrO	0,02
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01
P.F.	11,55

## CONCLUSÕES

O material argiloso, que está presente no capeamento, e que antecede o corpo mineralizado de gipsita na região de Trindade/PE, possui um alto teor de ferro, o que inviabiliza seu uso no setor ceramista, uma vez que a alta concentração desse elemento é responsável pela quebra dos produtos cerâmicos.

No entanto, os resultados da pesquisa mostraram que o capeamento, descartado de maneira inadequada, poderia ser utilizado como pigmento na indústria de tintas e polímeros. Assim, a reutilização nesse cenário, por meio sustentável, garantiria renda e faria com que o material não fosse desperdiçado, visando amenizar os impactos ambientais que por ele podem ser causados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAUJO, Sérgio Murilo Santos de. A AÇÃO DO ESTADO E O MEIO AMBIENTE NO POLO GESSERO DO ARARIPE NOS ANOS DE 1990 E 2000. **Rios Eletrônica**: Revista Científica da FASETE, Campina Grande, v. 5, n. 8, p.91-102, 7 dez. 2013. Mensal.
2. BALTAR, Carlos Adolpho Magalhães; BASTOS, Flavia de Freitas; LUZ, Adão Benvindo da. Rochas e Minerais Industriais: Gipsita. **Cetem**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 8, p.449-470, abr. 2005.
3. LYRA SOBRINHO, Antônio Christino Pereira de et al. Gipsita. **Balanco Mineral Brasileiro**, Pernambuco, v. 1, n. 3, p.1-23, maio 2001.
4. RAMOS, Francisco de Sousa; CIARLINI, Aline Gomes Coelho. Indústria nacional de gipsita e o impacto da globalização: qual a estrutura tarifária ótima? **Mineração**, Pernambuco, v. 5, n. 8, p.1-7, jun. 2000.
5. SÁNCHEZ, Luiz Enrique. Conceitos e Definições. In: SÁNCHEZ, Luiz Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. p. 28.
6. SILVA, Ricardo Alves da. **ESTUDO COMPARATIVO DE DUAS ALTERNATIVAS DE DECAPEAMENTO PARA LAVRA DE GIPSITA NA REGIÃO DO ARARIPE – PE**. 2013. 143 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Minas, Departamento de Engenharia de Materiais de Construção, Ufpe, Recife, 2013. Disponível em:  
<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/10193/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Ricardo%20Alves%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2019.

7. SILVA, Sheila Alves Bezerra da. **Estudos para utilização dos argilominerais das jazidas de gipsita do Araripe/PE para produção de pigmentos naturais.** 2008. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Química Fundamental, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
8. VICTOR, Ringo Benjamim; ALCANDRA, Manuel. Mineração e ambiente: o caso dos mineradores artesanais e da empresa Minas Moatize Ltda., no município de Moatize, Província de Tete – Moçambique. **Boletim Campineiro de Geografia**, Moatize, v. 5, n. 2, p.361-381, jun. 2017.
9. SANTOS, Jeffson Figueiredo dos. **Relatório de estágio supervisionado: Diagnóstico da mineração no Polo Gesso do Araripe: desafios, problemas e perspectivas.** Campina Grande: Ufcg, 2016. 45 p.