

## CARACTERIZAÇÃO DE CALCÁRIO DA REGIÃO SUL E SUDESTE DO PARÁ

A. R. O. Marinho; J. H. A. vieira; L. V. Antunes Junior; A. C. Medeiros; G. P. Souza  
Folha 17, Quadra 04, Lote Especial, 68505-080 – Marabá-PA  
marabaonline@gmail.com  
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – FEMAT/UNIFESSPA

### RESUMO

*O calcário é utilizado nas atividades diárias, e é comum o uso de produtos contendo carbonato de cálcio nas mais variadas aplicações, desde materiais de construção civil à produção de alimentos, da purificação do ar ao tratamento de esgotos, do refino do açúcar à pasta de dentes, da fabricação de vidros e aço à fabricação de papéis, plásticos, tintas, cerâmicas e tantos outros. O Calcário presente na região do sul e sudeste paraense se apresenta em jazidas que não foram exploradas em larga escala sendo justificável, então, um aprofundamento nas características do mesmo. Para a caracterização do material as amostras brutas foram cominuídas por britagem e moinho de bolas, posteriormente peneiradas e separadas em alíquotas. Por fim foram feitas análises de fluorescência de raios-X, difração de raios-X, determinação da umidade e perda ao fogo do material a 950°C durante uma hora, obtendo resultados de um calcário dolomítico.*

Palavras-chave: Calcário, Sul e sudeste do Pará, Caracterização.

### INTRODUÇÃO

Os calcários são rochas essencialmente formadas por carbonatos de cálcio e magnésio em diferentes proporções, podendo conter ainda umidade, matéria orgânica, sílica, óxidos de ferro, alumina e/ou manganês. Sendo usados em diferentes setores. <sup>(1)</sup>

As reservas de rochas carbonatadas são grandes e intermináveis, entretantes, a sua ocorrência com elevada pureza corresponde a menos que 10% das reservas de carbonatos lavradas em todo mundo.

Nas atividades diárias, é comum o uso de produtos contendo carbonato de cálcio nas mais variadas aplicações, tais como: desde os materiais de construção civil à produção de alimentos; da purificação do ar ao tratamento de esgotos; do

refino do açúcar à pasta de dentes; da fabricação de vidros e aço à fabricação de papéis, plásticos, tintas, cerâmicas e tantos outros.

O carbonato de cálcio está sempre presente, desempenhando um papel invisível na maioria dos setores da indústria moderna. Assim, o calcário, notadamente o calcítico, é de longe a rocha carbonatada mais comum, seguido do dolomítico e do mármore, este um produto metamórfico. Essas rochas carbonatadas são também as mais comercializadas em todo mundo.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Para caracterização da amostra, objeto de estudo deste trabalho, foram utilizados diversos equipamentos de preparação de amostra e de obtenção dos resultados, seguindo metodologias conhecidas de interpretação de dados para a correta identificação mineral da mesma.

A primeira etapa da preparação da amostra foi a cominuição do material que consistiu de britagem e moagem. A britagem foi feita utilizando um britador de mandíbula por 5 minutos, em seguida a amostra foi levada para o moinho de bolas, que iniciou sua operação com 570 rotações, o que não foi suficiente para obter granulometria desejada, então foram realizadas mais rotações, contabilizando um total de 1520. Esta operação foi realizada com cerca de 15 kg de bolas de aço em tamanhos variados.

Na segunda etapa, o pó obtido foi peneirado em peneira Tyler de 100 mesh, para obter-se um material de granulometria padronizada e desejável. Logo foi realizada a homogeneização da amostra e o quarteamento, do tipo pilha alongada. Em seguida foram retiradas cinco alíquotas, para difração de raios-X, espectrometria de fluorescência de raios-X, determinação da umidade e análises de perda ao fogo..

Na determinação da umidade, procedeu-se primeiro a secagem do cadinho utilizado, a 105°C na estufa por 1 hora. Após seu resfriamento por 10 minutos na dessecadora, o mesmo foi pesado duas vezes: a primeira somente para se obter seu peso seco e a segunda com a alíquota da amostra, retornando para secagem na estufa a 105°C por 1 hora. Por fim, o cadinho contendo a amostra foi resfriado na dessecadora por 10 minutos e pesado novamente.

A perda ao fogo foi realizada a partir da amostra seca a 105°C. O cadinho utilizado, primeiramente foi levado à mufla a 950°C por uma hora e pesado depois de resfriado por meia hora na dessecadora. A amostra seca foi colocada no cadinho

e pesada, seguindo, também, para mufla a 950°C por 1 hora. Por fim, foi resfriada na dessecadora por meia hora e pesada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tab. 01 mostra a análise química do calcário realizada por espectrometria de fluorescência de raios-X, dada em óxidos.

Tabela 1 - Resultado análise química por espectrometria de fluorescência de raios-X.

Componentes	Teor (%)
SiO <sub>2</sub>	19,18
MnO <sub>2</sub>	0,23
TiO <sub>2</sub>	0,35
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,47
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,80
CaO	22,19
MgO	14,37
K <sub>2</sub> O	0,56
Na <sub>2</sub> O	1,28
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,11
SO <sub>3</sub>	0,13
PF	30,32

De acordo com os teores elevado de CaO e MgO, o calcário analisado tem indícios de ser um calcário dolomítico com presença de quartzo (SiO<sub>2</sub>).

A partir da amostra de calcário homogeneizada determinou se o teor de umidade sendo 0,30% e a perda ao fogo igual a 30,37%. Essas medidas estão coerentes ao que determinada na fluorescência com uma pequena variação já que na fluorescência a perda ao fogo e da amostra úmida.

Por meio da difração de raios-X, conforme a fig. 1, a amostra foi caracterizada confirmando ser um calcário dolomítico com presença de quartzo e riebequite como fases principais.

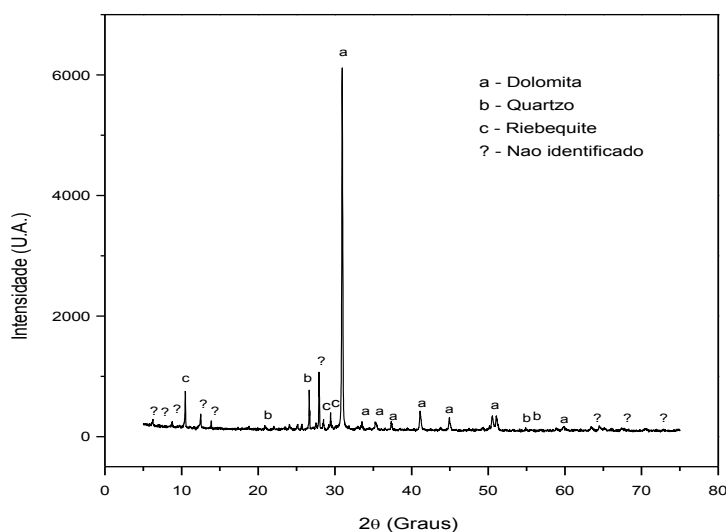


Figura 1 - Resulta da Difração de Raios-X

A fase em maior predominância é a dolomita que pode ter origem secundária, por meio da substituição do cálcio pelo magnésio. Possui sistema cristalino hexagonal, comumente em cristais romboédricos com faces curvadas. É geralmente branca ou rósea. <sup>(2)</sup>

A sílica, fragmentos de quartzo em quantidade considerável, produz efeitos nocivos ao calcário, o que implica em limitações em suas aplicações, como por exemplo, a sua inutilidade para fins metalúrgicos e químicos, já que para estes os teores de sílica devem ser baixos. Já os compostos de ferro (fase riebequite) no calcário são prejudiciais à sua aplicação para vários fins industriais, como: cerâmicas, tintas, papel, plásticos, borracha, além de outros. Na obtenção de cal, essas impurezas, raramente, são prejudiciais, desde que um produto final muito puro não seja exigido. <sup>(2)</sup>

A presença do quartzo no calcário pode ser explicada devido sua possível proveniência de veios de jazidas de argilas utilizadas na indústria de cerâmica estrutural (argilas vermelhas), que encontra se, normalmente, próximo as reservas de calcário. <sup>(3)</sup>

Na Análise térmica nota-se a variação de massa durante o aquecimento, bem como as transformações de origem térmica que o calcário apresentar, mostrada na fig. 2.

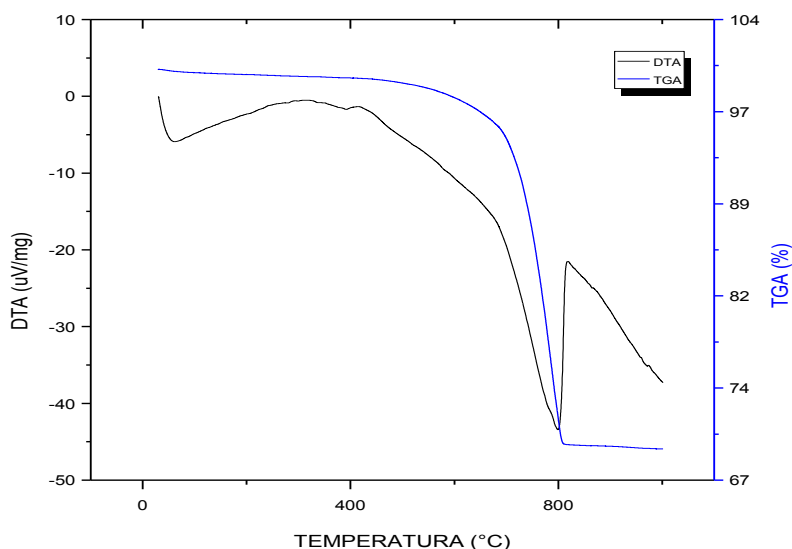
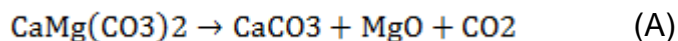


Figura 2 – resultados da análise térmica.

Analisando a curva DTA, nota-se que em torno de 100 a 105°C ocorre um pico endotérmico, referente à perda de água em torno de 0,30%. Aproximadamente a 400°C ocorre uma reação endotérmica devido à perda da hidroxila estrutural da riebequite, de acordo fórmula abaixo  $\text{Na}_2\text{Fe}^{2+}_3\text{Fe}^{3+}_2\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ .

Já no pico em torno de 800°C ocorre a decomposição da dolomita, segundo a reação A a seguir.



Quando a temperatura atinge cerca de 1000°C, percebe-se que a reação de decomposição do carbonato de cálcio terá início (reação B).



Na curva TGA, até 500°C não há perda de massa significativa. Contudo, na faixa de temperatura entre 500°C a 800°C observa-se uma grande perda de massa, devido à decomposição das matérias orgânicas e os voláteis, mediante a reação que ocorre na dolomita, representando uma perda de 30,37% em massa <sup>(4,5)</sup>.

## CONCLUSÃO

Mediante aos processos e as técnicas utilizadas (Britagem, Moagem, Peneiramento, Homogeneização, Difração de Raios-X, Espectrometria por Fluorescência de Raios-X FRX e perda ao fogo) no decorrer deste trabalho, para a

caracterização do calcário, pôde-se obter as informações necessárias para a identificação das fases minerais e a definição do material estudado.

As técnicas de DRX e FRX foram de suma importância e eficientes no decorrer deste trabalho, pois por meio destas já foi possível a identificação da amostra. Com a espectrometria por fluorescência de raios-X, percebeu-se concentrações muito grande de CaO, MgO e SiO<sub>2</sub> em comparações com as demais composições encontradas, com o percentual considerável de 19,18% de SiO<sub>2</sub>, justificou-se a presença de quartzo na amostra e com a difração de raios-X, foi confirmado a formação da dolomita acompanhada pelo quartzo (SiO<sub>2</sub>) e riebequite - Na<sub>2</sub>Fe<sup>2+</sup><sub>3</sub>Fe<sup>3+</sup><sub>2</sub>Si<sub>8</sub>O<sub>22</sub>(OH)<sub>2</sub>.

Nota-se também que o método de difração de raios-X em relação a outros métodos físicos, como a análise térmica diferencial, ou químicos, como a análise química, oferece a vantagem de que o difratograma apresenta um número grande de picos, o que facilita a identificação, principalmente no caso de misturas, onde pode haver superposição de alguns picos, mas nunca de todos.

Portanto, o material estudado se caracteriza como sendo um calcário do tipo dolomita com presença de quartzo e riebequite.

## REFERENCIAS

1. SCHNITZLER et al. *Proposta de análises rápidas de calcário da região de Ponta Grossa por termogravimetria comparadas com titulações complexométricas clássicas. PUBLICATIO UEPG*, vol. 6, No. 1, p. 37-46, 2001. Disponível em: < <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/exatas/article/viewFile/745/662>>. Acesso em: 20 de agosto de 2013.
2. SAMPAIO, J. A.; ALMEIDA, S. L. M. **Agrominerais**. CETEM. Disponível em: <[http://www.cetem.gov.br/agrominerais/livros/16-agrominerais-calcario dolomito.pdf](http://www.cetem.gov.br/agrominerais/livros/16-agrominerais-calcario-dolomito.pdf)>. Acesso em: 10 de agosto de 2013.
3. SOARES, R. A. L.; CASTRO, R. J. S.; NASCIMENTO, R. M.; MARTINELLI, A. E. Influência do Teor de Calcário no Comportamento Físico, Mecânico e Microestrutural de Cerâmicas Estruturais. **Cerâmica Industrial**, v.15, n. 2, p. 38-42,2010. Disponível em: < <http://www.ceramicaindustrial.org.br/pdf/v15n2/v15n2a06.pdf>> Acesso em: 23 de setembro de 2013.

4. LOURENÇO, F. G. **Caracterização Química do Calcário do Distrito de Muanza (Sofala) Para Produção de Cal e para uso na Agricultura**. U.E.M, Trabalho de licenciatura, Departamento de Química, Faculdade de Ciências 2012. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/225846061/LT-2012-Fijamo-Final-2012-pdf>. Acesso em: 25 de setembro de 2013.
5. GONÇALVES, W. M. **Análise de Calcário**, Trabalho de Licenciatura, Departamento de Biologia, Centro de Ciências da Natureza, UFPI, 2012. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/231231897/Relatorio-2-Processament>. Acesso em: 16 de setembro de 2013.

## CHARACTERIZATION OF LIMESTONE OF REGION SOUTH AND SOUTHEAST OF PARÁ

### ABSTRACT

*Limestone is used in daily activities, and it is common the use of products containing calcium carbonate in various applications, from construction to food production, air purification to sewage treatment, the sugar refining materials for the toothpaste, the manufacture of glass and steel in the manufacture of paper, plastics, paints, ceramics and many others. The Limestone present in the region of south and southeast of Pará is presented in deposits that have not been explored on a large scale, being justified a deepening in characteristics thereof. For the characterization of the material, gross samples were comminuted by crushing and ball mill, sieved and then separated into aliquots. In the end were used fluorescence analysis of X-ray, diffraction X-rays, determination of the moisture and loss on ignition of the material at 950 °C for one hour, obtaining results of a dolomitic limestone.*

Keywords: Limestone, South and Southeast of Pará, Characterization.