



## DIFRAÇÃO DE RAIOS-X DE AMOSTRAS DE CALCÁRIO

Raquel Romão Sevilha<sup>(1)</sup>, Leila Cristina Canton<sup>(2)</sup>, Neuzilene das Graças Rossi<sup>(2)</sup>, Ivan Granemann de Souza Junior<sup>(3)</sup>, Antonio Carlos Saraiva da Costa<sup>(4)</sup>.

**RESUMO:** A caracterização mineralógica de diferentes materiais, utilizando-se da técnica de difração de raios-X, é bastante indicada na determinação de fases cristalinas. O objetivo desse estudo foi analisar diferentes amostras de calcário por meio da difração de raios-X para a identificação de componentes sólidos que aparecem com baixa frequência nos corretivos agrícolas. A identificação dos minerais por meio da técnica de difração de raios-X é bastante útil, rápida e eficiente, garantido assim a caracterização das amostras analisadas sem destruir as amostras.

**PALAVRAS-CHAVE:** mineralogia, calcita, dolomita

### INTRODUÇÃO

Os calcários são rochas formadas, em sua maioria, de carbonatos de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) (calcita) e algumas também apresentam carbonato de magnésio ( $\text{MgCO}_3$ ) (dolomita) em diferentes proporções. Essas rochas podem conter óxidos de ferro, alumina e/ou manganês, além de matéria orgânica (Marinho et al. 2014). Dependendo dos teores de óxidos de cálcio e magnésio, as rochas são caracterizadas como cálcicas ou magnesianas, sendo raro na natureza os tipos puramente cálcicos e magnesianos (Mineropar, 1999). Por definição, o termo calcário é correto e usado para grupos de rochas com composição de carbonatos superiores a 50%.

A caracterização mineralógica desses materiais auxilia na sua identificação e posterior destinação (Sampaio e Almeida, 2008). Calcários provenientes de rochas sedimentares são mais friáveis ou moles e os calcários de rochas metamórficas são mais duros, porém quando moídos ambos apresentam comportamento semelhante (Alcarde, 2005). A similaridade entre as características físicas das rochas calcárias faz com que distinção entre elas seja dificultada.

Com a técnica de difração de Raios-X, é possível a identificação dos minerais constituintes, porque na maior parte dos sólidos (cristais), os átomos se ordenam em planos cristalinos. Ao incidir um feixe de raios X em um cristal, o mesmo interage com os átomos

<sup>1</sup>Mestranda, UEM, Maringá/PR, rrsevilha@gmail.com

<sup>2</sup>Doutoranda, UEM, Maringá/PR, eng.leilacris@gmail.com, neuzilenerossii@gmail.com.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, UEM, Maringá/PR, ivangsjunior@gmail.com.

<sup>4</sup>Professor Doutor, UEM, Maringá/PR, antoniocscosta@gmail.com.

presentes, originando o fenômeno de difração (Albers et al. 2002).

Dentre as vantagens da difração de raios-X para a caracterização de fases, destacam-se a simplicidade e rapidez do método, a confiabilidade dos resultados obtidos e a possibilidade de análise de materiais compostos por uma mistura de fases (Albers et al. 2002).

Desta forma, o presente trabalho realizou a caracterização de diferentes amostras de calcário afim de identificar as fases cristalinas existentes nas amostras, para permitir a identificação dos minerais presentes nos corretivos agrícolas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Inicialmente todo material foi separado em pequenas amostras de aproximadamente 2 gramas, moídos no gral de ágata, secos em estufa a 105° C e passados em peneira de 53 µm. No total foram 14 amostras, sendo que as amostras 1 e 2, eram reagentes de CaCO<sub>3</sub> e MgCO<sub>3</sub> respectivamente, as demais são calcários comerciais oriundos de diferentes regiões do Brasil.

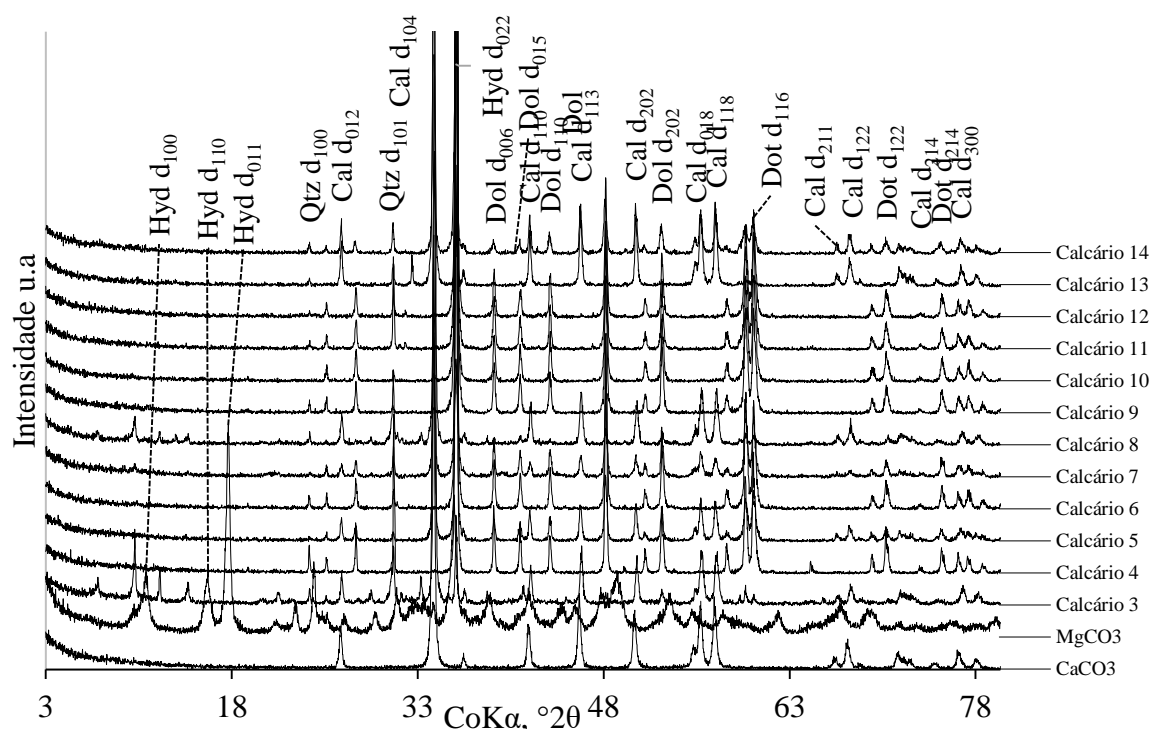
As amostras foram submetidas à difração de raios-X no equipamento SHIMADZU XRD-6000, pertencente ao Complexo de Centrais de Apoio a Pesquisa - COMCAP da Universidade Estadual de Maringá, que é equipado com cátodo de Co, filtro de Ni e radiação K $\alpha$  operando a 30 mA e 40kV. A velocidade de varredura será de 0,02 °2 $\theta$ /0,6s em amplitude de 3 a 80 °2 $\theta$ . As leituras foram realizadas em lâminas em pó. Para identificação dos minerais utilizou-se padrões contidos no PDF 02 do software *X'Pert HighScore Plus Panalytical*®.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A técnica de difração de raios-X permite a identificação de fases cristalinas. Os minerais presentes nos calcários, além dos carbonatos, como a calcita (CaCO<sub>3</sub>), dolomita (CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) e hydromagnesita (Mg<sub>5</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O), pode-se citar o quartzo.

A identificação dessas fases pode inferir sobre a origem do material e teor de CaO e MgO. Com base na figura 1, verifica-se que os calcários são constituídos basicamente por calcita, CaCO<sub>3</sub>, e por dolomita CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Quase todas as amostras contém algum teor de MgO, ou seja, há dolomita na sua constituição, sendo que a amostra 8 não apresentou dolomita, e a amostra 3 os picos são pouco significativos para esse mineral. Também é possível verificar a presença de quartzo nas amostras, com exceção da amostra 10.

Para Marinho et al. (2014), a difração de raios-X, em relação a outros métodos físicos e químicos, oferece a vantagem de que o difratograma apresenta um número grande de picos, o que facilita a identificação, principalmente no caso de misturas.



**Figura 1:** Difratoformas de raios - X do reagente de  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{MgCO}_3$  e amostras de calcário. Hyd: Hydromagnesita, QZ: Quartzo, Cal: Calcita, Dol: Dolomita.

## CONCLUSÕES

A técnica para identificação de calcários por difração de raios-X proposto neste trabalho, permite a identificação rápida e confiável dos minerais comumente presentes em calcários comercializados no país.

## AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo nº 313188/2017-3) e CAPES pelo financiamento da bolsa de estudos.

## REFERÊNCIAS

- Albers APF, Melchtiades FG, Machado R, Baldo JB, Boschi AO. Um método simples de caracterização de argilominerais por difração de raios X. *Cerâmica*. 2002; 48:305-34.
- Alcarde JC. Corretivos da acidez dos solos: características e interpretações técnicas. In: *Boletim técnico, ANDA*. Ed 6. São Paulo: SP; 2005. p. 3.

<sup>1</sup>Mestranda, UEM, Maringá/PR, rrsevilha@gmail.com

<sup>2</sup>Doutoranda, UEM, Maringá/PR, eng.leilacris@gmail.com, neuzilenerossii@gmail.com.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, UEM, Maringá/PR, ivangsjunior@gmail.com.

<sup>4</sup>Professor Doutor, UEM, Maringá/PR, antoniocscosta@gmail.com.

Marinho ARO, Vieira JHA, Antunes Junior V, Medeiros AC, Souza GP. Caracterização de calcários da região sul e sudeste do Pará. In: 21º CBECIMAT – Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais 09 a 13 de novembro de 2014, Cuiabá, MT; 2014. p. 511-517. 2014.

Prodecal. Programa de desenvolvimento da indústria mineral paranaense – Perfil da indústria de rochas calcárias. Curitiba: Minerais do Paraná S.A. 1999.

Sampaio JA, Almeida, SLMD. Capítulo 16 - Calcário e Dolomito. In: Rochas e Minerais Industriais – Rio de Janeiro, RJ – CETEM, 2º ed., p. 363-391, 2008. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/agrominerais/teste/livros/16-agrominerais-calcario-dolomito.pdf>