

**ASSOCIAÇÃO DOS RESULTADOS DE ANÁLISE TÉRMICA E ANÁLISE QUÍMICA DE
AMOSTRA DE DOLOMITA NATURAL**

Nadila M. Millan (IC)¹; Thamires S. Pereira(IC)¹; Mario Bruno F. Tanikoshi (PG)¹; Mariana G. R. Massei (PG)¹; Vania Carolina Moreira (PG)¹; Natália Raiz Segismundo (PG)¹; Rosely Dos Reis Orsini(PQ)² Lucildes P. Mercuri (PQ)¹; Jivaldo do Rosário Matos (PQ)³

¹*Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas – UNIFESP-SP, Brasil*

²*IPEN-CNEN/SP, Brasil*

³*Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, USP, São Paulo- SP – Brasil*

E-mail:jdrmatos@gmail.com

Resumo. A dolomita é mineral composto basicamente de carbonatos de magnésio e cálcio que é muito utilizada na indústria devido alta demanda. Dependendo da composição pode ser destinada para aplicações específicas. Esse trabalho tem por objetivo associar aos resultados de análise térmica e análise química visando definir composição dos componentes majoritários e o entendimento do processo de calcinação. Amostras de dolomita *in natura* e calcinadas foram submetidas a ensaios de TG/DTA e os teores das espécies presentes determinados por Fluorescência de raios X. Os resultados de termogravimetria permitiram evidenciaram que a descarbonatação das espécies $MgCO_3$ e $CaCO_3$ ocorreu na mesma faixa de temperatura. O percentual de CO_2 liberado indica a presença de algum componente que é termicamente estável, numa quantidade superior a 10%. A associação dos resultados de TG e de análise química realizada por fluorescência de raios X permitiu inferir que os componentes que não se decompõem termicamente corresponde a MgO e CaO.

Palavras-chave: Dolomita, descarbonatação, TG/DTG e DTA

Abstract. Dolomite is mineral mainly composed of magnesium and calcium carbonate which is widely used in industry due to high demand. Depending on the composition can be designed for specific applications. This study aims to associate the results of thermal analysis and chemical analysis in order to define the composition of the major components and the understanding of the calcination process. Dolomite samples as received and calcined have been subjected to tests TG/DTA and the contents of the species present determined by X-ray fluorescence. The results of thermogravimetry showed that allowed decarbonation of $MgCO_3$ and $CaCO_3$ species occurred in the same temperature range. The released CO_2 percentage indicates the presence of some component that is thermally stable at greater than 10%. The combination of the results of TG and chemical analysis by X-ray fluorescence allowed to infer that the components do not decompose thermally corresponds to MgO and CaO.

Keywords: Dolomite, decarbonation, TG/DTG and DTA

1. INTRODUÇÃO

A Dolomita é um mineral que ocorre comumente na natureza principalmente sob a forma de massas rochosas, de origens sedimentares e metamórficas. É um carbonato duplo de cálcio e magnésio ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) que possui estequiometricamente uma composição química, em peso, que corresponde a 21,86 % de MgO, 30,41 % de CaO e 47,73 % de CO_2 . Entretanto, uma amostra natural, além desses componentes, pode apresentar SiO_2 e outras impurezas isomórficas, entre elas, a principal é o ferro ferroso. Dolomita é um mineral que ocorre comumente na natureza principalmente sob a forma de massas rochosas, de origens sedimentares e metamórficas^{1,2,3}. É um tipo de calcário quimicamente inerte, extraído de jazidas e beneficiado em diversas faixas granulométricas de acordo com a aplicação desejada. Sua origem pode ter sido secundária, por meio de um processo denominada dolomitização onde ocorre a substituição do cálcio pelo magnésio^{2,4,5}. É muito utilizada na indústria pelo baixo valor de mercado, isto devido à alta demanda e oferta. É utilizada na fabricação de tintas, materiais de fricção, vidros, plásticos, borrachas, colas, adesivos, na neutralização de ácidos, correção de solos, entre outros⁶. Nas indústrias metalúrgicas, vidreiras e cerâmicas a dolomita atua como fundente e na indústria de papel tem a função de preenchimento. Nas indústrias químicas, a dolomita é em primeiro lugar uma fonte de magnésio².

2. OBJETIVO

Esse trabalho tem por objetivo avaliar o comportamento de amostras de dolomita e associar aos resultados de análise térmica e análise química visando definir composição dos componentes majoritários e o entendimento do processo de calcinação.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. MATERIAL

Amostras de dolomita *in natura* e calcinada na temperatura de 700 °C obtidas no IPEN-CNEN foram utilizadas conforme recebidas.

3.2. MÉTODOS

Preparação das amostras

Primeiramente quarteou-se a amostra de dolomita *in natura* com a finalidade de obter uma alíquota representativa. Este quarteamento consistiu em dividir a amostra em quatro partes, e duas partes opostas foram juntadas para uma nova divisão em quatro partes. Este quarteamento foi repetido até obtenção de aproximadamente 5 gramas do material. A amostra quarteada foi triturada com auxílio de almofariz e pistilo a fim de garantir a homogeneização. O mesmo procedimento foi repetido para a amostra de dolomita calcinada a 700 °C.

Termogravimetria / Termogravimetria Derivada / Análise Térmica Diferencial (TG/DTG/DTA)

As curvas TG/DTG/DTA foram obtidas utilizando termobalança DTG-60 da marca Shimadzu, na faixa de temperatura de 25 a 900°C, empregando cadinho de Pt contendo cerca de 5 mg de amostra, razão de aquecimento 10 °C min⁻¹ e sob atmosfera dinâmica de ar sintético com *in natura* vazão de 50 mL min⁻¹.

Análise Química

A análise química foi realizada por Fluorescência de raios X empregando o equipamento modelo Axios^{max} da PANalytical.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As curvas TG/DTG e DTA da amostra *in natura* estão ilustradas na Figura 1. As curvas TG/DTG evidenciaram apenas um evento de perda de massa entre 600 e 780°C com $\Delta m = 33,3\%$, que pode ser atribuído à descarbonatação simultânea do $MgCO_3$ e $CaCO_3$ presente no material. Por outro lado, a curva DTA evidenciou dois eventos endotérmicos. O primeiro, com T_{pico} em 502°C, pode ser atribuído a evento de origem física, possivelmente transição cristalina, visto que ocorreu numa faixa de temperatura em que as curvas TG/DTG não mostraram perda de massa. O segundo evento está relacionado ao processo de decomposição térmica do material. Em se tratando de amostra de dolomita deveríamos esperar duas perdas de massa, a primeira devido à decomposição térmica do $MgCO_3$ (entre 400 e 600°C) e a segunda da decomposição térmica do $CaCO_3$ (entre 600 e 900°C). Porém, associando o valor de perda de massa de 33,3% obtido por TG/DTG com o teor de CaO (31,32%) obtido por fluorescência de raios X (Tabela 1) observa-se uma incoerência. Estequiometricamente, se a perda de massa fosse devido apenas da decomposição térmica do $CaCO_3$, o percentual de CaO gerado deveria ser 44,43%, muito maior do que aquele valor encontrado por fluorescência de raios X (31,32%). Por outro lado, o

Tab. 1. Resultados de análise química obtidos por fluorescência de raios X

Espécies	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	CaO	Fe ₂ O ₃	SrO	BaO
%	0,11	21,81	0,06	11,75	0,01	31,32	0,04	0,02	< 0,01

aquecimento em forno mufla a 1100°C revelou um percentual de voláteis de 34,8%, muito próximo daquele encontrado por TG/DTG, com aquecimento até 900°C. Portanto, a única explicação plausível é interpretar que a perda de massa observada nas curvas TG/DTG é devido a decomposição térmica simultânea do $MgCO_3$ e do $CaCO_3$, visto que se trata de uma amostra natural. Levando em conta essa interpretação, os cálculos mostram que além do $MgCO_3$, a amostra apresenta componentes, como CaO e MgO, que são termicamente estáveis, numa quantidade superior a 10%. Os resultados de análise química listados na Tab. 1 revelaram a presença de 11,7% de SiO₂, 0,25% de outras espécies, 21,81% MgO e 31,32% CaO. Essas quantidades de MgO e CaO, se oriundas, respectivamente, de $MgCO_3$ e $CaCO_3$, deveriam estar associadas a cerca de 48% de CO₂, quando da decomposição térmica dos respectivos precursores, fato que não ocorreu experimentalmente.

As curvas TG/DTG e DTA ilustradas na Figura 2 apresentaram perfis similares daqueles das curvas ilustradas na Figura 1 para a amostra *in natura*. A única diferença correspondeu ao menor valor de perda de massa (26,7%) relacionado com a decomposição térmica simultânea do $MgCO_3$ e $CaCO_3$ presentes na amostra. Certamente, esse menor percentual de perda de massa observado nas curvas TG/DTG é resultado da eliminação parcial de CO₂ que ocorreu durante o processo de calcinação da amostra a 700°C.

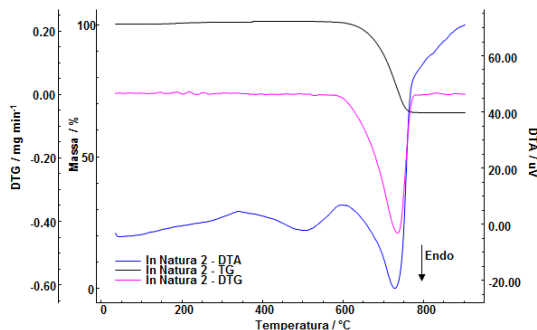


Fig. 1. Curvas TG/DTG e DTA obtidas a 10°C/min e sob atmosfera dinâmica de ar da amostra de dolomita natural.

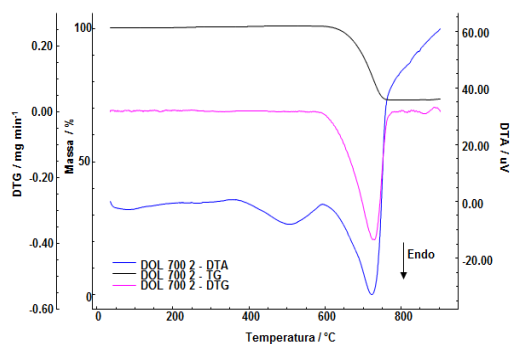


Fig. 2. Curvas TG/DTG e DTA obtidas a 10°C/min e sob atmosfera dinâmica de ar da amostra de dolomita calcinada a 700°C.

5. CONCLUSÃO

A associação dos resultados de análise térmica e análise química, permitiram inferir estequiometricamente que no material de partida havia, também, certa quantidade de MgO e CaO, que foram contabilizados por análise química e não estão relacionados ao teor de CO₂ liberado no processo de decomposição térmica observados por TG/DTG.

6. AGRADECIMENTO

FAPESP, CNPq e CAPES

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CARVALHO.M.D. Correlação das microestruturas de amostras de dolomitas do quadrilátero ferrífero, MG com a temperaturas iniciais de hidratação das dolomas. UFMG, 2005.
- [2] DABIRI,R. MEHRABI,B; SHAHRAKI, B.K. Thermal behavior of Zefreh Dolomite Mine (Central Iron). Journal of Mining and Metallurgy, 2009.
- [3] SOARES.B.D. Estudo da produção do óxido de cálcio por calcinação do calcário: caracterização dos sólidos, decomposição térmica e otimização paramétrica. Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2007.
- [4] ALMEIDA, S.L.M; SAMPAIO, J.A. Calcário e Dolomito. Rochas e Minerais Industriais – CETEM, 2^a Edição, 2008.
- [5] SCHNITZLER et al. Proposta de análises rápidas de calcários da região de Ponta Grossa por Termogravimetria (TG), comparadas com titulações complexométricas clássicas. UEPG, 2000.
- [6] <http://www.rc.unesp.br/museudpm/banco/carbonatos/dolomita.html>. Acesso em: 08/12/15.