

CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA DE UMA OCORRÊNCIA DE CAULIM HALLOYSÍTICO EM PEGMATITO NO MUNICÍPIO DE PARAÍBA DO SUL, RIO DE JANEIRO

MINERALOGICAL CHARACTERIZATION OF A HALLOYSITIC KAOLIN OCURRENCE IN A PEGMATITE FROM THE PARAÍBA DO SUL REGION, RIO DE JANEIRO

Sarah Acatauassú Kalil

Aluna de Graduação da Geologia 5º período,
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Período PIBITI/CETEM: Fevereiro de 2020 a junho de 2020
sarah_kalil@hotmail.com

Luiz Carlos Bertolino

Orientador, Geólogo, D.Sc.
lcbertolino@cetem.gov.br

Victor Matheus Joaquim Salgado Campos

Coorientador, Geólogo, M.Sc.
victorsalgadocampos@ufrj.br

RESUMO

O caulim é uma rocha de coloração clara, composta principalmente por caulinita, além de quartzo, feldspato e micas. Trata-se de um material industrial versátil que é utilizado principalmente como pigmento no revestimento de papel, entre outras inúmeras competências. A halloysita, argilomineral polimorfo da caulinita, ocorre associado ao caulim em diferentes ambientes geológicos como granitos, anortositos e pegmatitos. Devido à morfologia tubular e dimensão reduzida a halloysita é utilizada em diferentes setores da nanotecnologia, principalmente na área da saúde e no ramo agrícola. O presente estudo objetiva a identificação e caracterização do caulim halloysítico de pegmatito da Província Pegmatítica do Rio de Janeiro, visando a sua aplicação industrial.

Palavras-chave: halloysita, caulim, pegmatito, Rio de Janeiro

ABSTRACT

Kaolin is a light colored rock, composed mainly of kaolinite, as well as quartz, feldspar and micas. It is a versatile industrial material that is used mainly as a pigment in paper coating, among other numerous skills. The halloysite, a polymorphic clay-based kaolinite, occurs in association with kaolin in different geological environments such as granites, anorthosites and pegmatites. Due to its tubular morphology and reduced size, halloysite is used in different sectors of nanotechnology, mainly in the health and agricultural sectors. The present study has the intention to identify and characterize halloysitic pegmatite kaolin from the Pegmatitic Province of Rio de Janeiro, aiming at its industrial application.

Keywords: halloysite, kaolinite, pegmatite, Rio de Janeiro

1. INTRODUÇÃO

O caulim é uma rocha de granulometria fina e coloração branca, composta principalmente por caulinita, além de minerais como quartzo, feldspatos e micas (Prasad et al., 1991). Sua origem pode ser primária, se atrelada à alteração principalmente de feldspatos e/ou outros silicatos em rochas ígneas, metamórficas e sedimentares, bem como secundária, quando oriundo de processos sedimentares (Souza Santos, 1975).

Segundo Wilson et al. (1998), o caulim brasileiro é identificado em distintos meios geológicos, o que interfere diretamente nas propriedades e características do mineral e os classificam em grupos como: caulins sedimentares, caulins oriundos de pegmatitos, de rochas graníticas, de rochas vulcânicas, e caulins derivados de anortosito. Depósitos de caulim sedimentares são encontrados principalmente na região Amazônica e são de grande relevância para o mercado exterior, uma vez que compreendem depósitos expressivos e de qualidade. Os caulins derivados de pegmatitos estão localizados no Sudeste (Wilson et al., 2016; Tolentino Jr., 2019), onde a rocha é formada por uma mistura de caulinita e halloysita, como também na Região Nordeste, na qual o caulim possui granulometria mais fina, são lamelares e sem a presença da halloysita (Salgado Campos et al., 2019). Ambas as localidades são importantes para indústrias cerâmicas e de papel do país.

Os caulins derivados de rochas graníticas ocorrem no sudeste do Brasil, principalmente em São Paulo e prevalece a sua utilização para a indústria de cerâmica e de fibra de vidro. Concentrados na Região Sul, sobretudo em Santa Catarina, estão os caulins derivados de rochas vulcânicas, que são caracterizados pela presença tanto de rochas vulcânicas ácidas, quanto vulcânicas intermediárias, enquanto que sua produção é destinada à fabricação de louça doméstica (Oliveira et al., 2019). Por fim, o caulim derivado de anortosito pode ser exemplificado ao Oeste de Porto Alegre, este terá sua produção como matéria prima para indústrias de borracha, tinta, cerâmica, inseticida e de Papel.

A halloysita é um argilomineral dioctaédrico do tipo 1:1, que foi descrita inicialmente por Berthier (1826). Trata-se de um polítipo da caulinita, que ocasionalmente é encontrada em associação com a mesma, distinguindo-se quanto ao teor de água na composição e sua morfologia. Ela é frequentemente identificada em seu formato tubular, mas também pode ser encontrada como placóide, esferoidal e prismática (Joussein et al., 2005), enquanto a caulinita é descrita por uma geometria pseudo-hexagonal em forma de placas (Murray, 2007). A halloysita ocorre na natureza em duas formas: uma hidratada, a qual possui um espaçamento basal de 10 Å e uma camada de moléculas de água entre suas camadas, bem como uma desidratada, com espaçamento interplanar de aproximadamente 7Å. Deste modo, o comitê internacional recomenda nomeá-las de halloysita10Å ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e halloysita7Å ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), respectivamente (Murray, 2007).

A aplicação deste mineral está vinculada à sua morfologia tubular, que facilita seu emprego na área da nanotecnologia, além da inovadora utilização na indústria farmacêutica, na qual participa como carreadora de princípios ativos, bem como na área agrícola, uma vez que a halloysita pode ser benéfica como fixadora de potássio em solos (Churchman et al., 2016).

Este trabalho concentra-se no estudo do caulim halloysítico encontrado em pegmatitos, que são descritos por Menezes (1997) como rochas de composição granítica com granulação grossa, propícias à extração de minerais industriais, gemas e metais raros, uma vez que são prósperas para o aparecimento de cristais gigantes. São constituídos, principalmente, por feldspato alcalino e quartzo, além de menores frações de outros minerais como a muscovita, biotita, albita, granada, apatita, berilo, turmalina, zircão, pirita e molibdenita. O autor defende que as áreas com presença de pegmatitos são classificadas como Províncias Pegmatíticas e, com o estudo de suas características geológicas, mineralógicas e geoquímicas, pode concluir que os pegmatitos do Estado do Rio de Janeiro ocorrem de formas dispares, no entanto com relativa concentração de corpos. Menezes (1997) pode então individualizar as regiões com concentração de pegmatitos e as dividir em cinco áreas: Barra Mansa - Barra do Piraí, Paraíba do Sul, Niterói - Rio Bonito, Casimiro de Abreu - Glicério e Cantagalo - São Fidélis.

A área Paraíba do Sul da Província Pegmatítica do Rio de Janeiro, alvo de estudo deste trabalho, possui pegmatitos que se encontram encaixados em gnaisses laminados. As rochas estão alteradas e caulinizadas, e são identificadas paralelas à direção NE-NW. Ainda é possível testemunhar a presença de grãos de quartzo, restos de feldspato potássico, ocasionais placas de muscovita, bem como biotitas.

2. OBJETIVOS

O estudo tem como objetivo principal realizar a caracterização mineralógica do caulim halloysítico de um pegmatito do município Paraíba do Sul, visando a sua aplicação industrial.

3. METODOLOGIA

3.1 Amostragem

Foram coletadas três amostras de caulim do município Paraíba do Sul, no estado do Rio de Janeiro, nomeadas PS-2A, PS-2B e PS-3C. Neste trabalho, apenas foram utilizadas as amostras PS-2A e PS-2B. Trata-se de uma amostragem do tipo canal horizontal (0,5 metros cada), retiradas de um ponto de antiga lavra de caulim de grandes dimensões. O caulim apresenta manchas rosadas que caracterizam uma possível origem intempérica ou hidrotermal. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos, identificadas e devidamente seladas para o transporte.

3.2 Preparação da Amostra

Na Usina Piloto do CETEM, as amostras foram pesadas, posteriormente foram secas durante o período de 24 horas em uma temperatura de 60° C em uma estufa e, em seguida foram pesadas novamente. As amostras foram submetidas ao processo de britagem em um britador de mandíbula (<2mm) por duas vezes. As amostradas foram desagregadas no rolo e, após a cominuição, foram homogeneizadas pelo método de pilhas cônicas e longitudinais. Por fim, foram quarteadas em alíquotas de 500g (Figura 1). Em seguida as amostras foram encaminhadas para a etapa de caracterização mineralógica.



Figura 1: Preparação e beneficiamento das amostras de caulim na Usina Piloto. A) Amostra bruta. B) Britador de mandíbula. C) Pesagem da amostra. D) Peneirador.

3.3 Análises

Após o processo de beneficiamento, será realizada a caracterização mineralógica das amostras através das técnicas de difratometria de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e análise de infravermelho (IV). Já a análise química será realizada por fluorescência de raios X (FRX). A caracterização tecnológica será feita por determinação do tamanho de partícula (TP) e DTA/TG.

4. CONCLUSÕES

Os resultados do estudo ainda são preliminares, mas indicam que o caulim halloysítico do pegmatito apresenta ocorrência mineral relevante de halloysita.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores Luiz Carlos Bertolino e Victor Matheus Joaquim Salgado Campos, pelos ensinamentos adquiridos com o projeto. Ao Centro de Tecnologia Mineral, pela infraestrutura e aos funcionários do SCT e Usina Piloto pelo apoio durante a realização da pesquisa. Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTHIER P. Analyse de l'halloysite. **Annales de Chimie et de Physique**, v.32, p.332-335, 1826.
- CHURCHMAN, G. J., PASBAKSH, P. & HILLIER, S. The rise and rise of halloysite. **Clay Minerals**, v.51(3): p.303-308, 2016.
- JOUSSEIN, E., PETIT, S., CHURCHMAN, J., THENG, B., RIGHI, D. & DELVAUX, B. Halloysite clay minerals – a review. **Clay Minerals**, 40: 383-426, 2005.
- MENEZES, S. O. Principais Pegmatitos do Estado do Rio de Janeiro. In: SCHOBENHAUS, C; QUEIROZ, E. T.; COELHO, C. E. S. (eds.). Principais depósitos minerais do Brasil v.4b. DNPM/CPRM, 1997, p. 405-414.
- MURRAY, H. H. – **Applied Clay Mineralogy: Occurrences, Processing and Application of Kaolins, Bentonites, Palygorskite-Sepiolite, and Common Clays**. Developments in Clay Science 2, 2007. 179p.
- OLIVEIRA, M. T. G., FURTADO, S. M. A., FORMOSO, M. L. L., EGGLETON R. A., DANI, N. Coexistence of halloysite and kaolinite – a study on the genesis of kaolin clays of Campo Alegre Basin, Santa Catarina State, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.79(4): 665-681, 2007.
- PRASAD, M. S., REID, K. J. & MURRAY, H. H. Kaolin: processing, properties and applications. **Applied Clay Science**, 6(2): 87-119, 1991.
- SALGADO CAMPOS, V. M. J., BERTOLINO, L. C., NASCIMENTO, L. C. S., LEITE, J. Y. P., BRANDÃO, V. S., ALVES, O. C., TOLENTINO Jr. Mineralogy and technological characterization of two kaolin deposits from the Borborema Pegmatite Province, northeastern Brazil. **Clay Minerals**, v.54(3): 283-291, 2019.
- SOUZA SANTOS, P. Tecnologia de argilas, aplicada às argilas brasileiras. **São Paulo: Edgard Blücher, Universidade de São Paulo**. 340 p. 1a ed. vol. 1. 1975.
- TOLENTINO JR., J. **Potencial dos depósitos de caulim halloysítico associados aos pegmatitos da região de Juiz de Fora visando o seu aproveitamento econômico**. Tese (Doutorado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (Brasil). 165p. 2019.
- WILSON, I. R., SOUZA SANTOS, H. & SOUZA SANTOS, P. Caulins brasileiros: Alguns aspectos da geologia e da mineralogia. **Cerâmica**, v.44, 287-288, 1998.
- WILSON, I. & KEELIN, J. Global occurrence, geology and characteristics of tubular halloysite deposits. **Clay Minerals**, v.51(3): 309-324, 2016.