

CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA E TECNOLÓGICA DO CAULIM DA REGIÃO DO JUNCO DO SERIDÓ

Victor Matheus Joaquim Salgado Campos

Aluno de Graduação do 5º período, UERJ
Período PIBIC/CETEM: janeiro a julho de 2015,
vcampos@cetem.gov.br

Luiz Carlos Bertolino

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

Abstract

According by Grim (1958), kaolin is the term designing to denominate the rock has as principal constituent the mineral kaolinite ($Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$) and also for his beneficiation. The kaolin is a rock of great commercial importance, it is one of the base materials for many parts of industry as segments of paper, ceramic, paints and others.

According by Soeiro (2014), Brazil is the fifth major world producer of the mineral with 5.8%, behind the countries Uzbekistan, USA, Germany and Czech Republic. It is belived that the demand of kaolin is expected to grow in 3.3% per year until 2017, which incentived the study of Brazilian placers. This work had as objective the mineralogical and technologic characterization of the kaolin in region of Alto do Galo Branco (RN) and of the kaolin in the area near to the city of Junco do Seridó (PB) inserted in the context of province Borborema-Seridó. The results indicate the ore of the regions are high industrial potencial, witch Paraíba's ore the best.

Keywords: Kaolin, Borborema-Seridó, characterization

Resumo

De acordo com Grim (1958), caulim é o termo designado para denominar a rocha que possui como principal constituinte o mineral caulinita ($Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$) e também para o produto de seu beneficiamento. O caulim é uma rocha de grande importância comercial, sendo um dos materiais de base para diversas partes da indústria como os segmentos de papel, cerâmica, tintas e outros.

De acordo com Soeiro (2014), o Brasil é o quinto maior produtor mundial do bem mineral com 5,8%, atrás dos países Uzbequistão, EUA, Alemanha e República Tcheca. Acredita-se que a demanda global por caulim está prevista para crescer em 3,3% ao ano até 2017, o que incentiva o estudo de reservas brasileiras.

O presente trabalho teve como objetivo a caracterização mineralógica e tecnológica do caulim da região do Alto do Galo Branco (RN) e do caulim da área próxima à cidade de Junco do Seridó (PB) inseridas no contexto da província Borborema-Seridó. Os resultados indicam que os caulins das regiões possuem potencial uso industrial, sendo o da Paraíba o de melhor qualidade.

Palavras chave: caulim, Borborema-Seridó, caracterização

1. INTRODUÇÃO

O caulim, devido as suas características físico-químicas, é um material com ampla utilização. A rocha é usada em diversos segmentos comerciais, sendo as indústrias do papel, da tinta e da cerâmica, os mais representativos (LUZ *et al.*, 2005). As jazidas da região estudada encontram-se inseridas no contexto da província pegmatítica Borborema-Seridó, onde são explorados como produto do intemperismo de feldspato.

As amostras foram coletadas em áreas produtoras do bem mineral, onde quantidades significativas de caulim são direcionadas para diversos segmentos industriais (SILVA, 2007). Porém, a extração é feita de maneira rudimentar, acarretando grandes perdas de caulim durante a extração e beneficiamento.

2. OBJETIVOS

O estudo tem como objetivo a caracterização mineralógica e tecnológica das amostras de caulim das regiões do Alto do Galo Branco (RN) e da próxima à cidade de Junco do Seridó (PB) no contexto da Província Borborema-Seridó.

3. METODOLOGIA

Foram coletadas três amostras de caulim, sendo duas na região denominada Alto do Galo Branco (GB1: 24M 754364 9231863 e GB2: 24M 754353 9231943) e a outra na área próxima à cidade de Junco do Seridó (24M 750498 9225368). As coordenadas foram obtidas com o uso do DATUM SIRGAS2000.

As três amostras de caulim foram desagregadas, classificadas em peneiras de 2,38mm, pesadas e quarteadas. Em seguida, foram submetidas à classificação granulométrica em peneiras de 44 μ m e, depois, à separação magnética em campo de 14.000 Gauss.

As amostras foram estudadas através da difratometria de raios X, fluorescência de raios X, Malvern, ressonância paramagnética eletrônica, microscopia eletrônica de varredura e da determinação de alvura.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras GB1 e GB2 apresentaram baixo rendimento na peneira indicando elevada presença de quartzo e muscovita. Já a amostra JS se mostrou com bom rendimento indicando alta concentração de caulinita. Verificou-se que as amostras GB2 e JS apresentaram baixo conteúdo da fração magnética, com exceção da amostra GB1, onde o teor foi maior (Tabela 1).

Tabela 1: Balanço de massa após a classificação granulométrica e a separação magnética.

Amostra	JS	GB1	GB2
< 2,38mm e > 44 μ m (%)	23,14	66,43	60,52
< 44 μ m (%)	67,46	27,76	33,13
Fração magnética (%)	0,08	2,41	0,35

A composição química teórica da caulinita é, de acordo com Dana (1974), 39,5% de Al₂O₃, 46,5% de SiO₂, 14% de H₂O. Todas as amostras apresentaram altos teores de Al₂O₃ e teores de SiO₂ próximos ao valor teórico, ou seja, são essencialmente caulíníticas. Através dos resultados não é possível verificar a redução de óxido de ferro após à separação magnética (Tabela 2).

Tabela 2: Resultados da análise química por fluorescência de raios X. B – Bruto; NM – Não magnético.

Óxidos	JS B	JS NM	GB1 B	GB1 NM	GB2 B	GB2 NM
SiO ₂	44,5	44,6	45,3	45,1	46,3	46,3
Al ₂ O ₃	42,6	42,4	42,5	42,5	41,5	41,5
Fe ₂ O ₃	0,26	0,27	0,37	0,37	0,44	0,42
PF	11,3	11,3	11,5	11,7	10,4	10,4
Outros	1,2	1,22	0,53	0,51	1,27	1,31
Total	99,86	99,79	100,2	100,18	99,91	99,93

Através de espectros de ressonância paramagnética eletrônica (Figura 1), observou-se que o Fe⁺³ encontra-se distribuído em dois sítios, externo na forma de óxido e/ou hidróxido e na estrutura da caulinita em sítios octaedrais substituindo o Al⁺³ (KOMUSINSKI *et al.*, 1981). Os resultados indicam que parte do Fe⁺³ externo é removido durante o processo de separação magnética em campo de alta intensidade. Já o Fe⁺³ interno não é removido durante o tratamento.

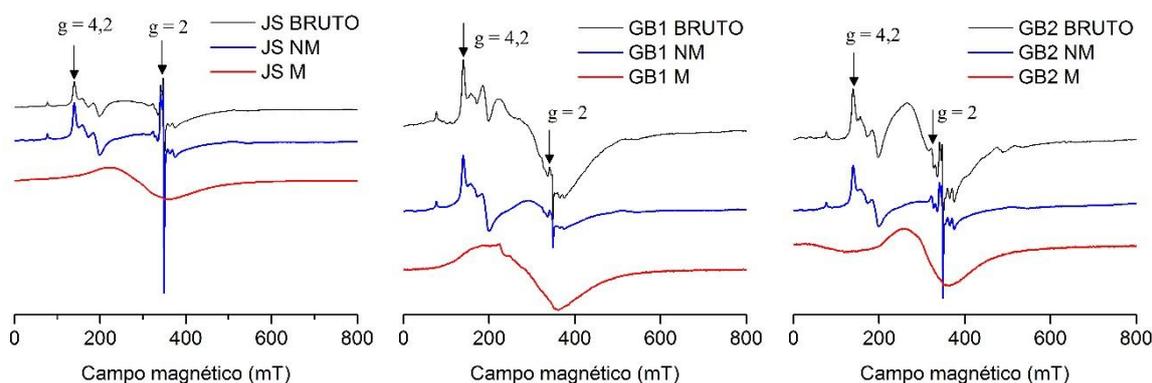


Figura 1: Espectros de RPE das amostras de caulim.

Através da determinação espacial das cores, verificou-se que houve elevação da alvura (L*) das amostras GB1 e GB2 e que a amostra JS manteve sua alvura constante (Tabela 3).

Tabela 3: Valores obtidos para o eixo L* na determinação espacial de cores das amostras JS, GB1 e GB2.

Amostra	JS NM	JS B	GB1 NM	GB1 B	GB2 NM	GB2 B
L*	89,04	89,05	92,10	91,46	80,98	80,6

De acordo com as análises granulométricas, as frações menores que 44µm JS, GB1 e GB2 indicaram concentração de partículas variando entre 3 e 5µm.

Os difratogramas de raios X das frações JS não magnética, JS bruta e GB1 não magnética indicam que as amostras são constituídas por caulinita, quartzo e muscovita. Já as frações GB2 não magnética e GB2 e GB1 brutas que essas são constituídas por caulinita, quartzo, muscovita e feldspato. A presença de feldspato nas amostras indica um processo de caulinição não foi totalmente completo (Figura 2).

Através dos difratogramas de raios X foi determinado o índice de Hinckley, que representa o grau de ordem e desordem cristalina da caulinita. As amostras JS, GB1 e GB2 apresentam, respectivamente, os índices 1,35, 1,29 e 1,25. Quanto mais próximo de 1,5, maior o grau de ordem da caulinita. O elevado grau de ordenamento cristalino das amostras, principalmente da JS, refletem a pouca quantidade de Fe na estrutura do mineral (Figura 3).

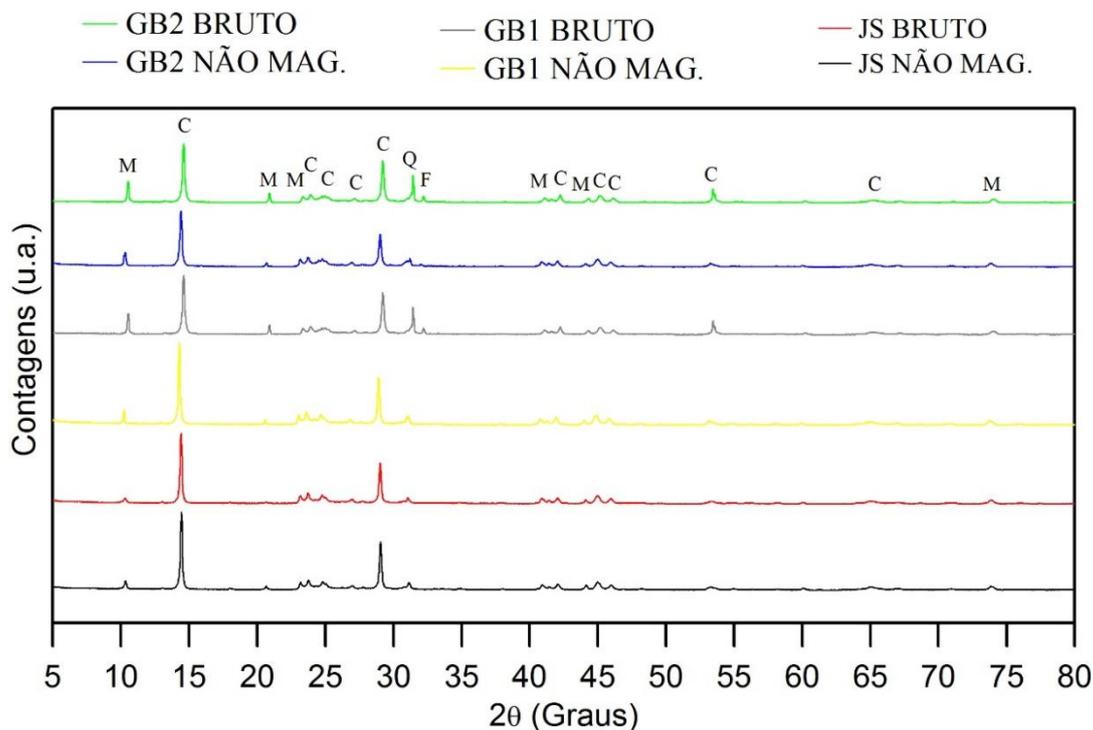


Figura 2: Difratogramas de raios X das amostras JS, GB1 e GB2. M – Muscovita; Q – Quartzo; C – Caulinita; F – Feldspato.

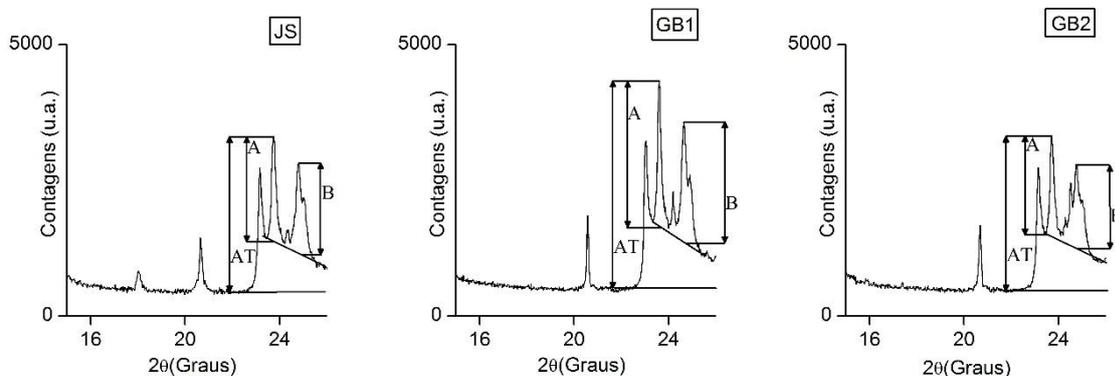


Figura 3: Difratogramas de raios X usados para cálculo do índice de Hinckley das amostras JS, GB1 e GB2.

5. CONCLUSÕES

As três amostras de caulim são constituídas principalmente por caulinita. Encontram-se associadas com os minerais quartzo, muscovita e, no caso da amostra GB2, com feldspato. A granulométrica predominante após a classificação granulométrica é de 3 a 5 μ m.

De acordo com os resultados obtidos, o caulim do Junco do Seridó (PB) se mostrou de melhor qualidade do que o do alto do Galo Branco. Apresentando alta ordem estrutural, alto teor de alumínio, alta concentração de partículas menores que 5 μ m, alto rendimento de 67,46% de partículas abaixo de 44 μ m e um baixo conteúdo de óxidos e/ou hidróxidos de ferro de 0,35%.

Os resultados de difratometria de raios X e fluorescência de raios X indicam que grande parte das impurezas contendo SiO₂ e Fe₂O₃ são removidas durante os processos de beneficiamento

(classificação granulométrica e separação magnética). Os espectros de RPE, indicaram que o Fe^{+3} encontra-se distribuído em dois sítios, externo na forma de óxido e/ou hidróxido e na estrutura da caulinita em sítios octaedrais substituindo o Al^{+3} .

6. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CETEM pela estrutura cedida, aos técnicos que trabalharam no SCT-COAM, à CATE/CETEM, ao meu orientador Dr. Luiz Carlos Bertolino e ao CNPq pelo auxílio.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DANA, J. D. S. Mineralogia descritiva. In: DANA, J. D. S. **Manual de Mineralogia**, 1 ed, v. 02, Rio de Janeiro, Brasil: Livros Técnicos e Científicos, 1976, p.506-507.

KOMUSINSKI, J.; STOCH, L.; DUBIEL, S. M. Application of electron paramagnetic resonance and Mössbauer spectroscopy in the investigation of kaolinite-group minerals. **Clays and clay Minerals**, v.29, p.23-30, 1981.

LUZ, A. B., CAMPOS, A. R., CARVALHO, E. A., BERTOLINO, L. C. Caulim - Usos e Especificações. In: LUZ A. B. e LINS F. F (eds) **Rochas e Minerais Industriais**. 2º ed. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Centro de Tecnologia Mineral, 2005, p. 255-289.

SILVA, F. A. N. G. **Estudos de Caracterização Tecnológica e Beneficiamento do Caulim da Região Borborema-Seridó (RN)**. 2007. Dissertação (Mestrado) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (Brasil).

SOEIRO, E. R. Caulim. **Sumário mineral 2014/DNPM**. v.34, p.57-58, 2014.