



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

SÍNTESE DE MULITA A PARTIR DE BAUXITA E CAULIM

Luanda Zarría Morais Jabour¹ - Unifesspa
Elias Fagury Neto² - Unifesspa

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Eixo Temático/Área de Conhecimento: Desenvolvimento de Cerâmicas Argilosas e Refratárias com introdução de Rejeito de Mineração

1. INTRODUÇÃO

A mulita é um dos aluminossilicatos mais importantes da tecnologia cerâmica, sendo o único composto intermediário estável no sistema $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$, com a composição de $3\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$, correspondendo a 71,8% em massa de Al_2O_3 (alumina). Devido ao fato de a mulita não ser facilmente encontrada na natureza, corpos cerâmicos desse material são produzidos atualmente pelo uso de sinterização de misturas de pós Al_2O_3 e SiO_2 em escala molecular, pela técnica sol-gel ou pela sinterização da mistura de pós Al_2O_3 e SiO_2 [05]. A rocha bauxita (ou bauxito) é a principal matéria prima utilizada na indústria de alumínio, sendo cerca de 95% da produção mundial dessa rocha aplicados à produção de alumina. Os principais minerais que compõem a bauxita são a gibbsita $\alpha\text{-Al}(\text{OH})_3$, o diásporo $\alpha\text{-AlO}(\text{OH})$ e a boehmita $\gamma\text{-AlO}(\text{OH})$ [2]. O caulim é um material formado por um grupo de silicatos hidratados de alumínio, principalmente caulinita e haloisita. Embora o mineral caulinita seja o principal constituinte do caulim, outros elementos além do alumínio, silício, hidrogênio e oxigênio acham-se geralmente presentes na forma de impurezas, desde traços até a faixa de 40 – 50% em volume, consistindo, de modo geral, de quartzo, palhetas de mica, grãos de feldspato, óxidos de ferro e titânio, etc [3]. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi a síntese de Mulita a partir da mistura de bauxita e caulim processado. Avaliou-se as condições de queima bem como a formação das fases através do DRX. Realizou-se caracterizações químicas e mineralógicas na matéria-prima e caracterização de fases cristalinas nos corpos de prova sinterizados, determinou-se as propriedades físicas dos corpos-de-prova.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As matérias-primas utilizadas neste trabalho foram a bauxita proveniente da mineração Paragominas na forma de poupa, que para ser usada foi transformada em pó, e o caulim processado (Imerys). As matérias-primas foram secas em estufa à 100 °C por 24 horas e peneiradas na malha 100 mesh da série Tyler e foram submetidas aos ensaios de Difração de raios-X (DRX) e Fluorescência de raios-X (FRX). A Tab. 1 apresenta as composições formuladas das massas cerâmicas estudadas neste trabalho.

Tabela 1: Formulações propostas.

Matérias-Primas	B65	B70	B72
Bauxita	65	70	72
Caulim	35	30	28

Fonte: [Autor]

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Fig. 01 a, b e c apresentam os gráficos de absorção de água, densidade aparente e porosidade aparente, respectivamente, dos corpos-de-prova sinterizados. Observa-se que a formulação B65 na temperatura 1350°C absorveu a menor quantidade de água e apresentou a menor porosidade aparente, com valores inferiores a 1% [06].

¹ Graduando em Engenharia de Materiais, Faculdade de Engenharia de Materiais, Instituto de Geociências e Engenharias, luandajabour@hotmail.com.

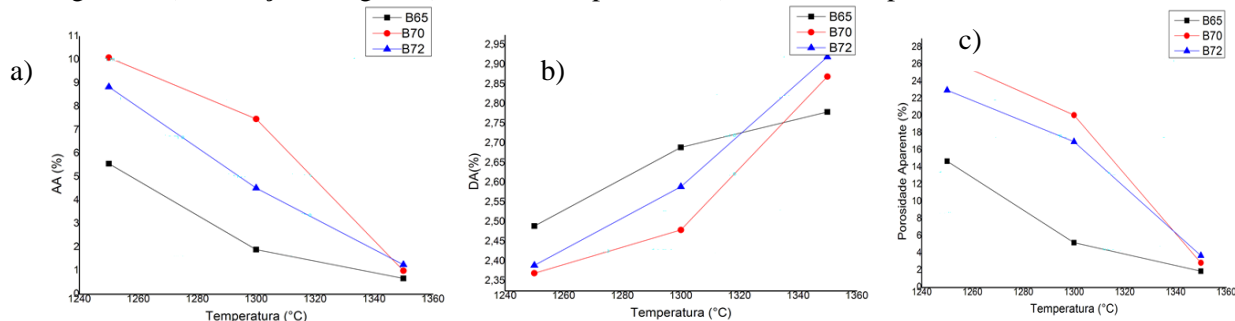
² Doutor em Engenharia de Materiais. Professor Associado da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FEMAT/IGE/Unifesspa). E-mail: fagury@unifesspa.edu.br.



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

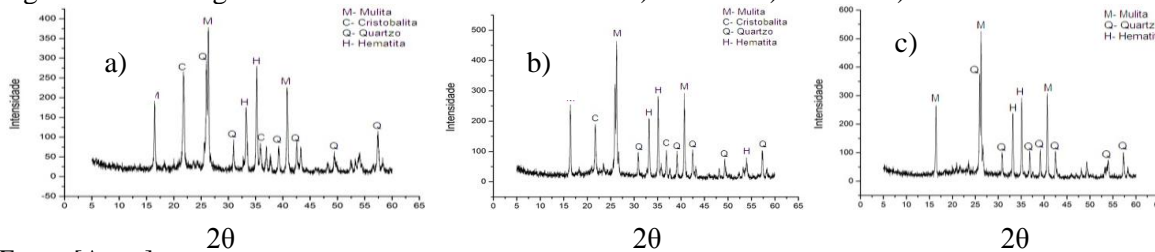
Figura 1: a) Absorção de água, b) Densidade aparente e c) Porosidade aparente



Fonte: [Autor]

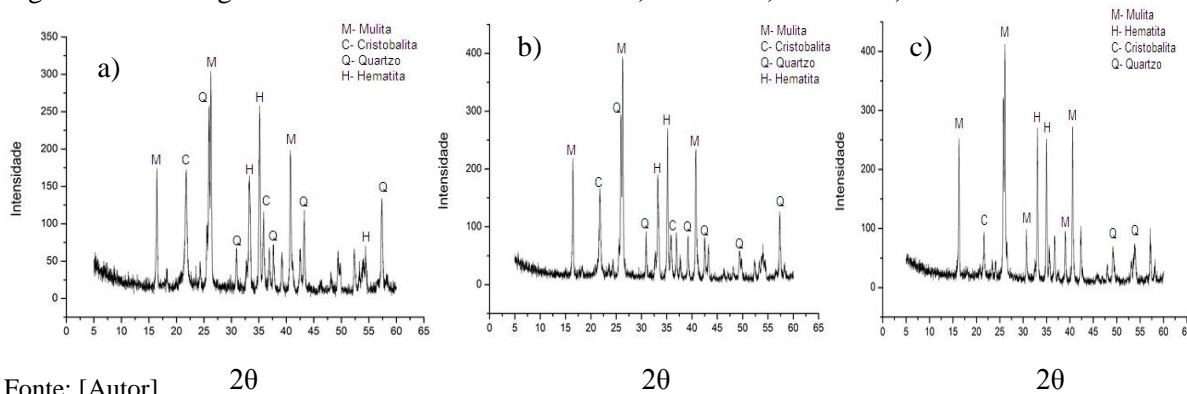
As Figs. de 02 a 04 a, b e c apresentam os difratogramas das amostras B65, B70 e B72, sinterizadas nas temperaturas 1250°C, 1300°C e 1350°C, respectivamente.

Figura 02: Difratogramas de raios-x da amostra B65 a) 1250°C b) 1300°C c) 1350°C



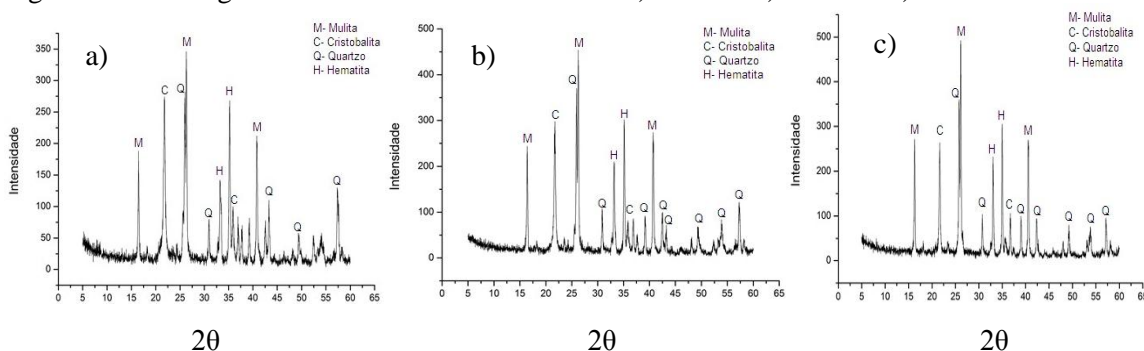
Fonte: [Autor]

Figura 03: Difratogramas de raios-x da amostra B70 a) 1250°C b) 1300°C c) 1350°C



Fonte: [Autor]

Figura 04: Difratogramas de raios-x da amostra B72 a) 1250°C b) 1300°C c) 1350°C



Fonte: [Autor]



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

Observando-se as Figs. de 02 a 04, conclui-se que a fase majoritária é a mulita, seguida do quartzo, hematita e cristobalita. O aparecimento da cristobalita se dá pela cristalização da sílica vítrea [1]. Nos difratogramas obtidos neste trabalho, a mulita presente é da fase cristalina ortorrômbica ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$), devido ao desdobramento do pico próximo a 26° [4]. Nas Figs. 02 a) e b), referentes à amostra B65, verifica-se que os picos de cristobalita diminuem de intensidade gradativamente com o aumento da temperatura. Já nas Figs. 03 e 04 pode-se observar que, de forma geral, nas formulações B70 e B72 os picos de cristobalita diminuem à medida que a temperatura aumenta. Porém, este não desapareceu totalmente, não havendo assim uma completa mulitização da amostra.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que:

As fases formadas no produto após a sinterização mostram que em quase todas as formulações não houve tempo ou energia suficiente para completa mulitização, exceto na amostra B65 na temperatura 1350°C que ocorreu a completa reação dos compostos envolvidos para formação da mulita, como mostrado nos difratogramas acima. A caracterização tecnológica confirma a presença de óxidos fundentes que acarretaram na diminuição da porosidade aparente. A bauxita e o caulim possuem potencial para produção de mulita, tornando-se assim, um caminho econômico para produção desta fase.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BRASILEIRO, M. I. **Síntese de Mulita por micro-ondas utilizando composições contendo resíduos de Caulim**. 2010. 128 p. Tese (Doutorado). Programa de doutorado em Engenharia de Processos- Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.
- [2] CRISCUOLO, P. S. R. **Beneficiamento do Caulim duro das bacias dos rios Capim e Jari através do processo de agregação seletiva**. 2008. 113 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Minas- Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
- [3] OSAWA, C. C. **Efeito do pH e da uréia na síntese de Mulita pelo método sol-gel, a partir de sóis de sílica e alumina**. 2004. 116 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.
- [4] SOARES, R. M. **Cerâmicas de mulita obtida do topázio, fabricação por sinterização, caracterização microestrutural, elétrica e mecânica**. 2007. 158 p. Tese (Doutorado). Rede Temática em Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2007.
- [5] PASCOAL, C., PANDOLFELLI, V. C. Bauxitas Refratárias: Composição química, fases e propriedades- Parte I. **Cerâmica**. v. 46, n. 298, p. 76- 82, 2000.
- [6] AQUINO, T. F. **Beneficiamento químico da Bauxita de Santa Catarina**. 2007. 125 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Engenharia Química- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.