

Reaproveitamento da casca de arroz em cerâmicas

RESUMO

João Victor Marcondes de Oliveira
joamarcondes@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

Pollyane Marcia de Souto
pollyanesouto@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

A cinza da casca de arroz é um resíduo que normalmente é descartado de maneira imprópria levando a poluição de córregos, por exemplo. A cinza da casca de arroz, quando tratada termicamente, possui altos valores percentuais em peso de sílica e menores valores outros óxidos, podendo ser utilizada então como fonte de matéria-prima para cerâmicos e para cargas poliméricas também. No presente estudo buscou-se utilizar a casca de arroz, mais especificamente sua cinza, como fonte de sílica para formação de uma fase cerâmica denominada de mulita, por meio de reação com alumina a altas temperaturas. Foram confeccionados quatro corpos cerâmicos, com composição estequiométrica de 3:2 para alumina e sílica respectivamente, sendo dois sinterizados a temperatura de 1400 e outros dois a 1500°C, sendo constatado formação parcial de mulita apenas nos corpos sinterizados nesta última temperatura. Em vista dos resultados apresentados, a casca do arroz pode sem dúvidas ser utilizada como fonte de sílica, e para sua utilização sem controle de remoção de impurezas, são necessários ajustes nos parâmetros utilizados no presente estudo, tais como temperatura e tempo de sinterização.

PALAVRAS-CHAVE: Casca de arroz. Cinza. Mulita. Sílica.

INTRODUÇÃO

A casca do arroz (CA) é um resíduo agrícola correspondente a cerca de 23% em peso do total obtido na produção do arroz e sua destinação normalmente é a queima para obtenção de energia, devido a esta não possuir valores nutritivos significantes em suas fibras (DELLA; KUHN; HOTZA, 2001). Zucco (2007, p. 41) cita que “a queima da casca gera uma cinza (CCA) com concentrações consideráveis de carbono residual e óxidos alcalinizantes”, e sendo o descarte inapropriado, acarreta em poluição e contaminação, sendo um risco até para a saúde humana (MENEZES et al., 2008). Dentre os óxidos residuais do tratamento térmico da cinza da casca do arroz destaca-se o dióxido de silício, conhecido também como sílica (SiO_2), devido ao seu alto teor na CCA que, segundo Della, Kuhn e Otza (2001), chega a aproximadamente 96% em peso da cinza, possibilitando assim a utilização da CCA como fonte deste óxido em inúmeras aplicações como por exemplo obtenção de uma fase cerâmica denominada mulita, como descrito por Menezes et al. (2008), muito utilizada como refratário e como sensores, em sua forma porosa.

O presente estudo fundamentou-se na possibilidade de obtenção da sílica proveniente da cinza da casca do arroz e aplica-la na obtenção da fase mulita, de uma maneira que fosse possível reproduzir em escala industrial e sem controle de remoção de impurezas.

MÉTODOS

A fim de se obter a fase mulita, utilizou-se a SCCA e alumina eletrofundida branca proveniente da Imerys Fused Minerals Salto LTDA. A casca do arroz teve seu comportamento térmico determinado por análise termogravimétrica (TGA) em equipamento TGA-51H, sendo o material residual da calcinação (MRC) da CCA caracterizado por difração de raios X. O MRC foi homogeneizado com alumina em moinho de jarros em proporções estequiométricas de 72% de Al_2O_3 e 28% de MRC, sendo adicionado 0,5% em peso de aditivo carboximetilcelulose. O pó precursor obtido no moinho de jarros foi utilizado para confeccionar os corpos de prova por meio da utilização de uma prensa uniaxial com aplicação de uma pressão de 28 MPa por 1 minuto. Os corpos foram sinterizados em forno elétrico a 1400°C (A1400) e a 1500°C (A1500). Para analisar a formação de mulita e a confirmação da presença de sílica no MRC, foram realizados ensaios de difração de raios X em um difratômetro Siemens modelo 5100 com radiação $\text{K}\alpha_{\text{Cu}}$, sendo a velocidade do goniômetro 2°/min e variando 2θ de 10° a 70°.

RESULTADOS

Figura 1. Termograma da CA.

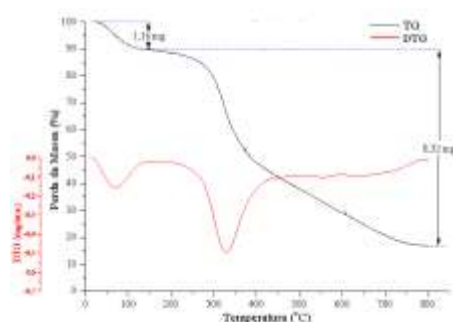


Figura 2. Difratoograma do MRC.

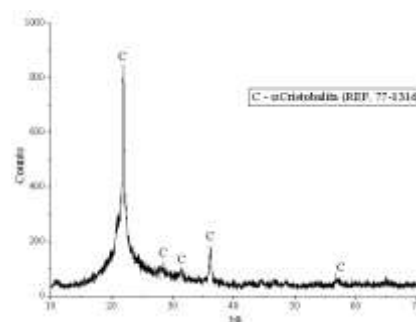


Figura 3. Difratrograma da amostra A1400.

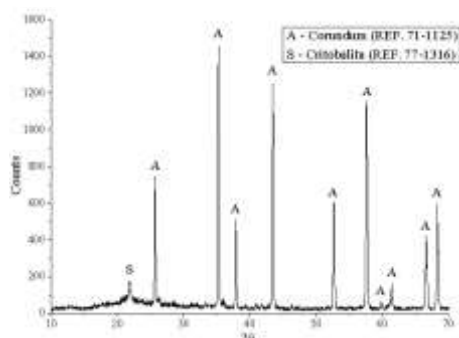
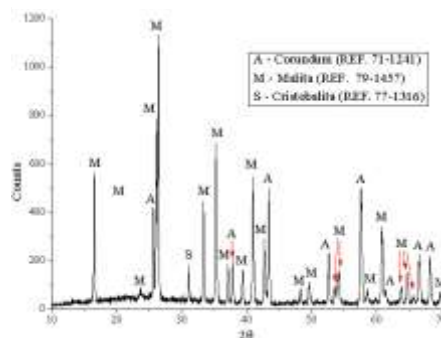


Figura 4. Difratrograma da amostra A1500.



DISCUSSÃO

A derivada de primeira ordem DTG, presente na Figura 1, evidência dois picos que caracterizam processos de maior taxa de perda de massa: o primeiro pico representa processos ativos como eliminação de água superficial e alguns voláteis que são eliminados a baixas temperaturas, assim como constatado também por Marconcini e Oliveira (2007), já o segundo pico caracteriza a decomposição de compostos orgânicos levando à cinza, a qual tem seu carbono residual em combustão cerca de 480°C e restando assim apenas a sílica da casca do arroz, como evidenciado por Della, Kuhn e Otza (2001). A confirmação da presença da sílica residual da combustão da cinza pode ser observada nos picos característicos no difratograma do MRC, como representado na Figura 2 onde se encontram picos de fase cristalina cristobalita e bandas largas que representam fase amorfa da sílica.

O resultado de DRX para amostra sinterizada a 1500°C, Figura 4, demonstra que houve a formação de mulita, porém não totalmente, uma vez que picos de *corundum* e cristobalita podem ser evidenciados. A não total formação de mulita a 1500°C, assim como ocorreu em 1400° (Figura 3), pode ser discutida pela baixa energia fornecida na temperatura utilizada para sinterização, além da possível baixa reatividade encontrada na sílica proveniente da cinza da casca do arroz, uma vez que um pico característico de cristobalita, que não reagiu, foi encontrado no difratograma da amostra sinterizada a 1500°C. O forno utilizado para sinterização apresentou irregularidades quanto a homogeneização da temperatura em seu interior, uma vez que observou-se disparidade dimensional entre os corpos sinterizados na mesma temperatura, podendo ser um fator que comprometeu também a não total transformação. Outro fator para a não total “mulitização” seria pela influência de impurezas presentes juntamente com a SCCA no MRC, o que levaria a alterações na estequiometria, podendo ser evidenciado pelos vários picos de *corundum* no difratograma da Figura 4.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível formar a fase mulita a partir da cinza da casca de arroz e alumina, entretanto a reação não formou apenas mulita como fase final. Diante dos resultados obtidos, ajustes podem ser feitos para aumentar a reatividade e permitir a total mulitização, tal como temperatura de sinterização, tempo de moagem e tamanho das partículas precursoras, como cita Herculano (2007). O problema de impurezas pode ser parcialmente resolvido por meio de um tratamento térmico mais prolongado da casca de arroz.

Reutilization of rice husk in ceramics

ABSTRACT

Rice husk ash is a residue normally disposed improperly, leading to pollution of streams, for example. The ash of the rice husk, when thermally treated, shows high silica weight percentages values and lower values for other oxides, which can then be used as a raw material source for ceramics and polymeric loads, as well. In the present study, the rice husk, more specifically its ashes, was used as a silica source for the formation of a so called mullite ceramic phase, by its reaction with alumina at high temperatures. Four ceramic bodies with a stoichiometric composition 3:2 of alumina and silica respectively, being two of them sintered at a temperature of 1400 and the two others at 1500 ° C, showing partial formation of mullite only in the bodies sintered at this last temperature. In view of the results presented, the rice husk can no doubt be used as a silica source for mullite formation, and for its use without control of impurities removal, adjustments are necessary in the parameters used in the present study, such as temperature and sintering time.

KEYWORDS: Rice husk. Ash. Mullite. Silica.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela disposição dos equipamentos utilizados.

REFERÊNCIAS

DELLA, V P; KUHN, I; HOTZA, D. Caracterização de cinza de casca de arroz para uso como matéria-prima na fabricação de refratários de sílica. **Química Nova**, Florianópolis, v. 24, p.778-782, 23 maio 2001.

HERCULANO, G. E. G. C. **Estudo de soluções sólidas da mulita: fabricação e propriedades**. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Materiais, Redemat, Ouro Preto, 2007.

MARCONCINI, J M; OLIVEIRA, R M. Termogravimetria de cascas de arroz. **Embrapa**. São Carlos, p. 1-6. out. 2007.

MENEZES, R R et al. Obtenção de mulita porosa a partir da sílica da casca de arroz e do acetato de alumínio. **Cerâmica**, São Carlos, n. 54, p.245-252, jun. 2008.

ZUCCO, L L. **Avaliação do comportamento físico-químico-mecânico de misturas cimento-cinza-casca de arroz por meio de corpos-de-prova cilíndricos e placas prensadas**. 2007. 417 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

Recebido: 31 ago. 2017.

Aprovado: 02 out. 2017.

Como citar:

OLIVEIRA, J. V. M.; SOUTO, P. M. Reaproveitamento da casca de arroz em cerâmicas. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 22., 2017, Londrina. **Anais eletrônicos**. Londrina: UTFPR, 2017. Disponível em: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2017/index>>. Acesso em: XX.

Correspondência:

João Victor Marcondes de Oliveira
Rua Luiz Lerco, 455, Terra Bonita, Londrina, Paraná, Brasil.

Direito autoral:

Este resumo expandido está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

