

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E MICROESTRUTURAL DE PRODUTO CERÂMICO DE BASE ARGILOSA PRODUZIDO NO PÓLO DE ICOARACI (PA)

N. S. S. Santos¹; S. M. C. Andrade²; J. F. Mendes¹; V. M. S. Pamplona¹; C. G. B. T. Dias³

¹Universidade do Estado do Pará (UEPA); ²Instituto Federal do Pará (IFPA);

³Universidade Federal do Pará (UFPA)

Tv. Enéas Pinheiro, 2626 – Marco, CEP 66090-100 – nubiatrib@yahoo.com.br

RESUMO

A cerâmica produzida atualmente no pólo ceramista de Icoaraci (PA) é uma manifestação artística herdada de sociedades indígenas que habitaram a região amazônica. No pólo são produzidos desde vasos e outros artigos decorativos, até utilitários domésticos como jogos de almoço. Neste trabalho foram feitas caracterizações de amostras obtidas do produto final (pós-queima), através da técnica de microscopia eletrônica de varredura (MEV), análise em espectrometria por transformada de Fourier (FTIR), difração de raio-X (DRX), e determinação da densidade do material. O objetivo foi avaliar as características físicas, microestruturais e de composição das cerâmicas após a queima. Os resultados obtidos revelaram existência de porosidades e impurezas, aspectos que podem comprometer a qualidade do produto final, assim como os principais elementos mineralológicos e químicos que constituem o material. As fotomicrografias obtidas apresentaram um grau considerável de porosidades, corroborando com os resultados de densidade.

Palavras chaves: artesanato em cerâmica, argilominerais, cerâmica vermelha.

INTRODUÇÃO

A argila é uma das matérias-primas cerâmicas mais utilizadas desde as civilizações mais primitivas, uma vez que é encontrada em abundância na natureza e geralmente não necessita de beneficiamento podendo ser moldada como extraída. Achados arqueológicos que compreendem vasos, utensílios e esculturas em cerâmica frequentemente são utilizados no estudo dessas civilizações primitivas¹. No estado do Pará, na região metropolitana de Belém, encontra-se um dos

principais pólos de artesanato em cerâmica da região Norte. A comunidade ceramista do distrito de Icoaraci abriga inúmeras olarias onde a produção é fruto da tradição oral herdada de antigas civilizações Marajoaras.

A respeito da tradição oral, Schaan afirmou que seria uma forma de memorizar e transmitir conhecimentos por meio do contato real entre as pessoas e pela prática de contar histórias, observando que isto também pode ser feito por meio de objetos materiais os quais carregam de modo acessível aos olhos os mesmos conceitos e ensinamentos^{1,2}. Além da cerâmica artesanal tradicional inspirada na cultura marajoara, o pólo diversificou sua produção para atender a demanda local e começou a produzir vasos, bacias, pratos decorativos e outros utensílios domésticos.

O distrito de Icoaraci pertence ao município de Belém e está localizado a aproximadamente 17,2 km do centro de Belém, e ao norte da cidade, com uma população de aproximadamente 133.150 habitantes no ano de 2000³. A matéria-prima utilizada é extraída da bacia do Rio Paracuri a qual se localiza próxima ao pólo, recebendo seu primeiro beneficiamento ainda às margens do rio, onde é processada (amassada) artesanalmente e vendida diretamente aos artesãos do pólo. Já nas olarias a argila recebida é novamente processada para retirada de material orgânico e outras impurezas. Esse processo, no entanto, ainda não garante a qualidade da argila a ser trabalhada no produto final, por ser um método totalmente empírico e que retira apenas impurezas de determinado tamanho não alcançando as partículas menores. Esses componentes se deixados na argila, após a conclusão da produção, no pós-queima, podem interferir nas características do produto, aumentando a porosidade e comprometendo sua qualidade.

O processo de queima das peças é realizado em fornos cuja fonte térmica é a lenha, sendo difícil controlar a distribuição de temperatura dentro do forno, resultando em que uma mesma peça pode ficar exposta a diferentes temperaturas. O processo de queima é uma das principais etapas de fabricação do produto cerâmico, onde determinadas características e propriedades são adquiridas, tais como: maior resistência mecânica, aumento da densidade, redução de poros e da capacidade de absorção de água, coloração desejada, etc^{4,5}.

Neste trabalho são obtidas amostras do produto final (pós-queima) e é feita a caracterização física por meio do ensaio de densidade, caracterização microscópica e investigação da composição mineralógica do material, com o objetivo de se

levantar informações a respeito das características físico-microestruturais e mineralógicas do produto cerâmico do pólo de artesanato em questão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas amostras de produtos obtidos no pólo de artesanato em cerâmica da comunidade do Paracuri, na região metropolitana de Belém (PA). A fig 1 apresenta um mapa esquemático da região onde se localiza a comunidade do Paracuri. No pólo de artesanato em cerâmica do Paracuri, o processo de queima é feito em fornos artesanais alimentados a lenha e que operam geralmente com uma faixa de temperatura de 800°C a 900°C.



Figura 1 – Mapa esquemático da região metropolitana de Belém.

Para a parte experimental deste trabalho foram utilizados dois tipos de amostras: uma de argila desidratada em temperatura ambiente por 72 horas e outra, de cerâmica queimada à temperatura de 900°C, sendo nesse caso as amostras extraídas dos produtos do pólo de artesanato.

A densidade aparente da amostra de cerâmica (D_A) queimada a temperatura de 900°C foi determinada segundo a norma ASTM D792 (método A). Durante o procedimento colocou-se água deionizada numa proveta de 50 mL, e anotou-se o volume inicial (V_i); em seguida adicionou-se a amostra de cerâmica massa conhecida, e anotou-se o volume final (V_f). O volume da amostra (V_A) foi então determinado a partir da diferença entre V_f e V_i , sendo utilizado na equação (A) para determinação da densidade da cerâmica. As análises foram realizadas no Laboratório de Química da UEPA, com três repetições.

$$D_A = M_A / V_A \quad (A)$$

A caracterização mineralógica do material foi feita com amostra da massa cerâmica desidratada para a determinação dos principais componentes cristalinos da argila, e foi realizada utilizando-se medidas de difração de Raio-X, obtidas em difratômetro PHILIPS-binary (scan), com radiação $\text{CuK}\alpha$ e velocidade do goniômetro de 2º/min. As amostras passaram por processo de desidratação em temperatura ambiente (29°C), pelo período de 72 horas. As análises foram realizadas no Laboratório de Raio-X do Instituto Federal do Pará (IFPA).

A determinação da composição mineralógica da massa cerâmica queimada a 900°C foi feita utilizando-se medidas de infravermelho com transformada de Fourier, uma vez que as análises de Difração de Raio-X detectaram apenas os elementos cristalinos mais significativos nas amostras. As amostras foram preparadas em formato de pastilhas KBR prensadas e ensaiadas com espectrofotômetro portátil Thermo Nicolet IR 100 com resolução 4cm^{-1} e limites de número de onda de 400cm^{-1} a 4000cm^{-1} .

A microestrutura do material foi estudada utilizando a técnica de microscopia eletrônica de varredura (MEV), com o objetivo de se verificar a porosidade superficial da cerâmica queimada a 900°C. A preparação das amostras foi feita por eletrodeposição de ouro seguida de vácuo, e as análises foram realizadas no microscópio eletrônico de varredura modelo LEO 1550 VP do Laboratório de Microscopia Eletrônica, do campus de pesquisa do Museu Emilio Goeldi.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor obtido para a densidade aparente da amostra cerâmica queimada a 900°C foi de 2,10 g/cm³ o qual pode ser relacionado com as imagens de microscopia da morfologia de superfície (fig. 4).

A técnica de difração de raios X tem sido bastante utilizada para caracterização químico-mineralógico de argilominerais⁶. Na fig. 2 observa-se no difratograma da amostra de argila desidratada a presença dos argilominerais quartzo e caulinita, como componentes majoritários característicos da argila da micro bacia do Paracuri. O quartzo (Qz), caracterizado por meio dos picos 4,25 Å e 3,34 Å (20,88 e 26,68° 2θ, respectivamente) e a caulinita (K) com picos típicos em 7,18 Å na posição 2θ=12,32°. O pico 2,45 Å na posição 2θ=36,57° está compatível com a presença de óxido de ferro (FeO). De acordo com os picos predominantes e suas intensidades pode-se dizer que esta amostra é uma argila à base de silicato, tendo o ferro como principal impureza, o qual é responsável pela coloração característica das cerâmicas vermelhas.

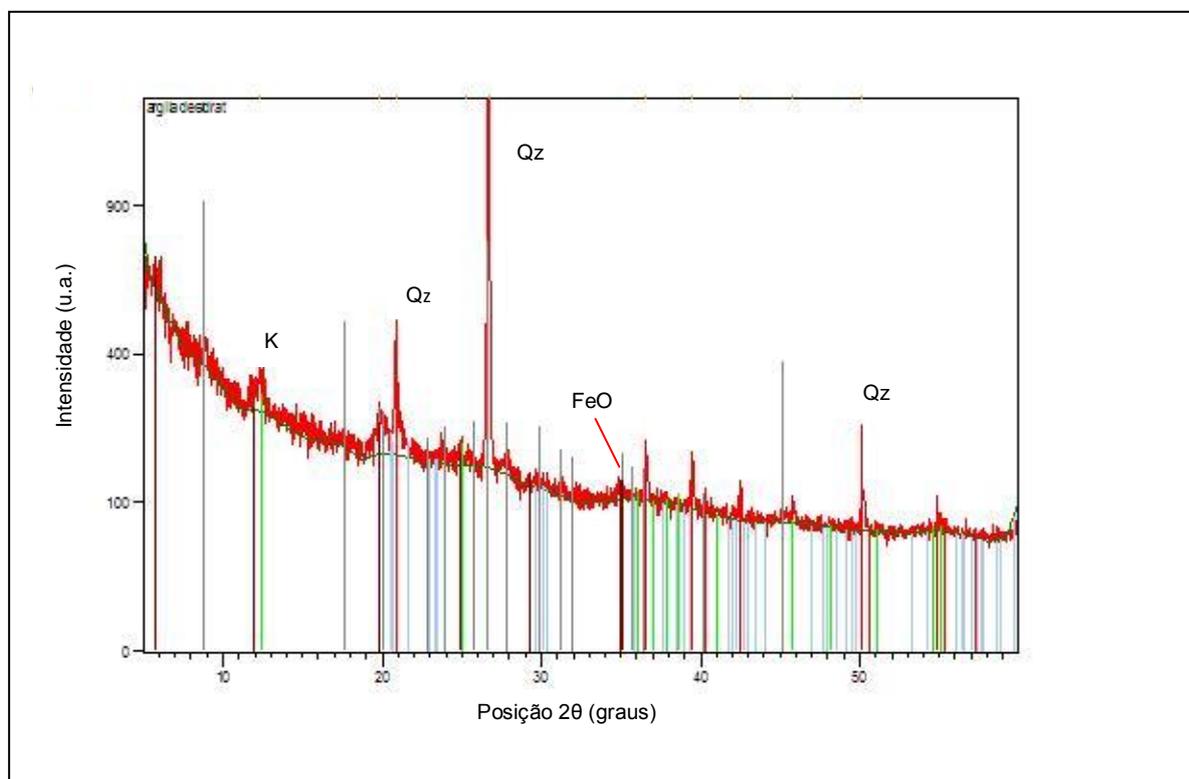


Figura 2 – Difratogramas de Raio-X para argila desidratada.

O quartzo é um constituinte comum da maioria dos argilominerais e na fig. 3 que mostra o espectro de IR na faixa 1200 a 400 cm^{-1} , é facilmente identificado pelas bandas em duplete 800 e 779 cm^{-1} , e pela bandas simples em 460,75 cm^{-1} , 693,63 cm^{-1} . As bandas apresentadas confirmam a importância da presença do quartzo na argila extraída da região da micro bacia do Rio Paracuri.

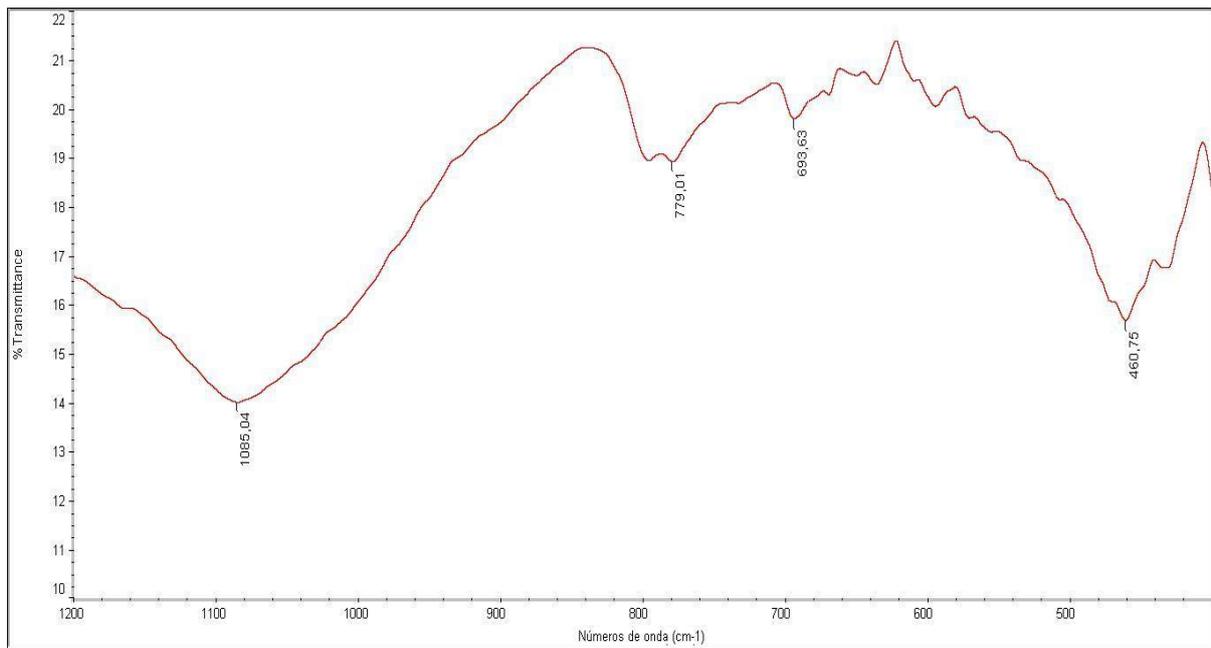


Figura 3 – Espectros de infravermelho com bandas características do material.

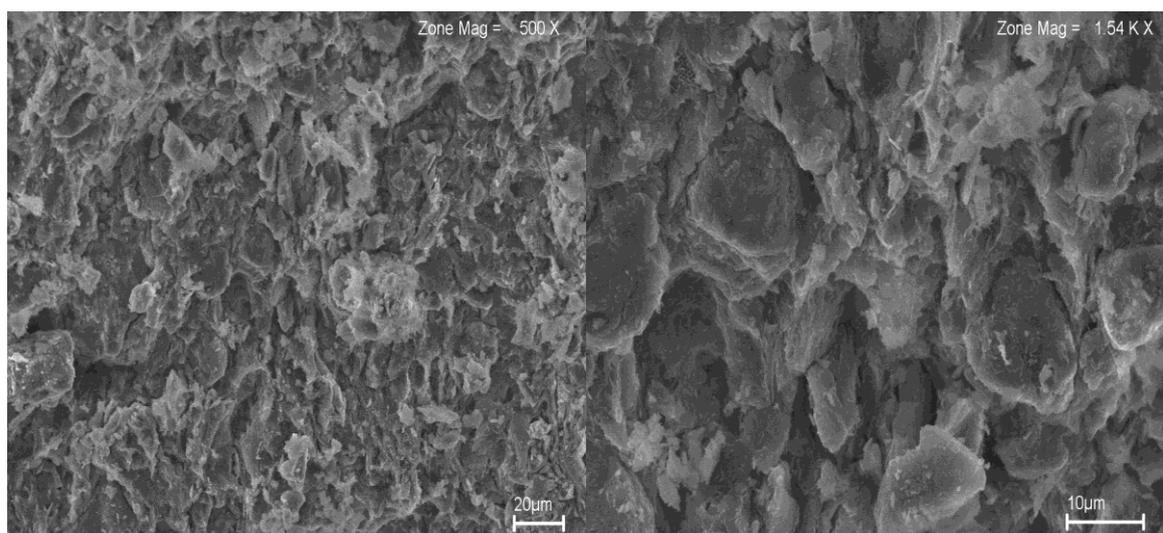


Figura 4 – Micrografias da morfologia da superfície da amostra cerâmica.

A fig. 4 apresenta as análises de microscopia eletrônica de varredura (SEM) da amostra cerâmica queimada a 900°C. Nas análises pode-se visualizar certa porosidade do material compatível com o valor de densidade encontrado. As imagens da morfologia de superfície demonstram uma morfologia aproximadamente lamelar, característica dos argilominerais.

CONCLUSÕES

- A temperatura de queima das cerâmicas produzidas no pólo de artesanato do Paracuri é insuficiente para a sinterização dos elementos constituintes do material, resultado em um produto com características frágeis;
- Tanto os difratogramas de raio-X quanto os espectros de FT-IR mostraram a presença abundante de quartzo seguido por caulinita, sendo também encontrado o óxido de ferro responsável pela coloração avermelhada do material;
- As micrografias da superfície das amostras queimadas apresentaram um razoável grau de porosidade compatível com o valor de densidade obtido, e morfologia lamelar característica desse tipo de material.

REFERÊNCIAS

1. SCHAAN, D. P. A arte cerâmica Marajoara: encontros entre o passado e o presente. *Habitus*, Goiânia, v. 5, n.1, p. 99-117, 2007.
2. GEERTZ, C. *A interpretação das culturas*. Rio: Guanabara Koogan, 1989.
3. DIAS, M. **Urbanização e Ambiente Urbano no Distrito Administrativo de Icoaraci, Belém-PA**. 2007. Tese (Doutorado em Geografia Humana). Universidade de São Paulo – USP, São Paulo.

4. SOUZA JR, C. F., SOUZA, L. G. M., MENDES, J. U. L., BATISTA, S. S., SANTOS, R. D. Avaliação Térmica de um Forno para Queima de Corpos Cerâmicos. In: 18º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Porto de Galinhas-PE, 2008. Anais em CD, são Paulo, ABCM, 2008.

5. CALLISTER JUNIOR, WILLIAM D. ***Ciência e engenharia de materiais: uma introdução***. 5. Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 2002.

6. ALBERS, A. P. F., MELCHIADES, F. G., MACHADO, R., BALDO, J. B., BOSCHI, A. O. Um método simples de caracterização de argilominerais por difração de raios X. ***Cerâmica***, v. 48 (305), 2002.

PHYSICAL AND MICROSTRUCTURAL CHARACTERIZATION OF CLAY BASE CERAMIC PRODUCT PRODUCED IN ICOARACI (PA)

ABSTRACT

The pottery currently produced in the pole ceramist Icoaraci (PA) is an artistic legacy of indigenous peoples who inhabited the Amazon region. In the pole are produced artifacts such as vases and other decorative items, and household appliances. In this work characterizations were obtained from samples of the final product (after firing), using the technique of scanning electron microscopy (SEM) analysis by Fourier transform spectrometry (FTIR), X-ray diffraction (XRD) and determining the density of the material. The objective was to evaluate the physical, microstructural and composition of the ceramics after firing. The results revealed the existence of pores and impurities, all of which can influence the quality of the final product, as well as the main elements that constitute mineralológicos and chemical material. The photomicrographs showed a considerable degree of porosity, which agrees with the density results.

Key words: ceramic crafts, clay, red ceramic.