



CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA E QUÍMICA DA ARGILA DO TAPANÃ UTILIZADA NAS OLARIAS DE ICOARACI-BELÉM/PA

RODRIGUES MACHADO, M.C.G.¹; CHOQUE FERNANDEZ, O.J.²; COSTA, J.H.B.³

¹Instituto Federal do Pará (IFPA), Curso de Mestrado em Engenharia de Materiais, e-mail:
eng.marcellyrodrigues2014@gmail.com

² Instituto Federal do Pará (IFPA), Curso de Engenharia de Materiais,
Laboratório de Caracterização de Materiais. e-mail: ochoque.fernandez@ gmail.com

³ Instituto Federal do Pará (IFPA), Curso de Engenharia de Materiais, Laboratório de Tratamento de
Minérios. e-mail: jhcosta2@ gmail.com

RESUMO

O distrito de Icoaraci, Belém do Pará possui mais de 2 mil postos oleiro-cerâmicos, através de produção de peças artesanais, reconhecido, tanto no Brasil, como no exterior, como pólo de referência na reprodução de peças com inspiração da cultura marajoara. Segundo a comunidade ceramista local, a principal jazida do bairro Paracuri foi ocupada por invasores, impedindo-os de explorar o material e levando-os a coletar argilas no bairro do Tapanã, resultando, segundo os barreirenses, em um produto com características frágeis. É com base nessa problemática, que este trabalho realizou uma caracterização mineralógica e química da argila do Tapanã (AVT) por DRX e FRX. Nesse material predomina o quartzo e em menores quantidades caulinita, illita, esmectita e microclinio. Teores elevados de SiO_2 e Al_2O_3 confirmam essas fases identificadas. Também estão presentes teores de Fe, K, Mg, Ti e Ca. Os resultados mineralógicos deste trabalho mostraram poucas diferenças com a argila do Paracuri. Essas fases, excetuando esmectitas, não são expansivas na produção de cerâmicas.

PALAVRAS-CHAVE: Argilominerais, Icoaraci, cerâmica artesanal, Paracuri.

ABSTRACT

The district of Icoaraci, Belém do Pará has more than 2,000 pottery-ceramic works, through the production of handicrafts, recognized in Brazil as well as abroad, as a reference point in the reproduction of pieces inspired in the Marajoara culture. According to the local ceramist community, the main Paracuri deposit was occupied by invaders, preventing them from exploiting the material and causing them to collect clays in the Tapanã neighborhood, resulting, according to the community, in a product with fragile characteristics. It is based on this problem, that this work carried out a mineralogical and chemical characterization of the Tapanã clay (AVT) by XRD and XRF. In this material the quartz predominates and in smaller quantities kaolinite, illite, smectite and microcline. High contents of SiO_2 and Al_2O_3 confirm these identified phases. Fe, K, Mg, Ti and Ca contents are also present. The mineralogical results of this work showed few differences with Paracuri clay. These phases, except smectites, are not expansive in the production of ceramics.

KEYWORDS: Clayminerals, Icoaraci, Handmade pottery, Paracuri.

1. INTRODUÇÃO

As argilas representam materiais de grande interesse tecnológico com aplicações nas mais diversas áreas tais como na agricultura, na indústria de petróleo, papel, cosméticos, farmacêutica, metalúrgica, fertilizantes, catalisadores, areias de fundição, tijolos refratários, adsorventes, tintas, agentes de filtração, cargas para polímeros e elastômeros, artesanato cerâmico, dentre outros (MIRANDA, 2014).

O artesanato brasileiro movimenta cerca de R\$ 50 bilhões anuais, emprega em torno de 10 milhões de pessoas e a atividade econômica já está presente em 78,6% dos municípios brasileiros de acordo com IBGE (2017). Segundo dados do relatório sobre produtos em cerâmica do SEBRAE (2008), o artesanato em argila é realizado em 58, dos 144 municípios paraenses, ou seja, em mais de 30% desses municípios.

O maior pólo produtor de cerâmica artesanal do Brasil está localizado no município de Maragogipinho-BA (SIMÕES, 2016) e o maior centro produtor e divulgador da cerâmica indígena amazônica está localizado no distrito de Icoaraci, em Belém do Pará, herdeiro dos estilos cerâmicos das culturas arqueológicas marajoara e tapajônica, reconhecido, tanto no Brasil, como no exterior, como polo de referência na reprodução de peças com inspiração em motivos da cultura indígena (AMORIM, 2010).

Os trabalhos de Gester et al (2010), Andrade et al. (2011), Costa et al. (2012), Rodrigues e Silva (2013), Miranda (2014) e Oliveira (2017) apresentam estudos de caracterização física, química e mineralógica da argila de várzea do bairro Paracuri (AVP), porem devido à invasões ao local de coleta, atualmente as argilas são provenientes das várzeas dos bairros Tapanã (AVT) e Outeiro (AVO). Neste trabalho foca-se uma caracterização mineralógica e fisico-química preliminar das argilas de Tapanã (AVT).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Existem dois tipos de mão de obra no setor oleiro cerâmico de Icoaraci, o barreirense que extrai e beneficia a argila e o artesão que fabrica e pinta as peças cerâmicas. O local de onde se extrai a argila procede do Tapanã, como pode ser observado na Fig. 1.

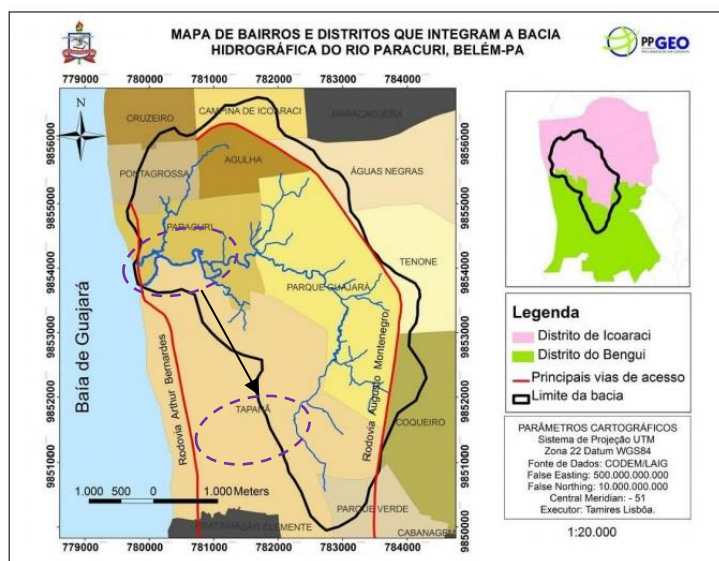


Figura 1. Mapa de localização da Argila de Tapanã AVT no distrito de Icoaraci (LISBOA, 2013).

A argila para este trabalho foi retirada ao final da etapa de beneficiamento, na compra de 5 blocos de argila de várzea do barreiro Tapanã.

A mineralogia foi determinada usando a difração de raios X nos difratômetros de Raios X (DRX) D8 Advance da Bruker, tubos de raios X de Cu ($K\alpha_1 = 1,5406 \text{ \AA}$) de 4 a $100^\circ 2\theta$ e; Empyrean da PANalytical, tubos de raios X cerâmico de anodo de Co ($K\alpha_1 = 1,7890 \text{ \AA}$) de 4 a $35^\circ 2\theta$. A identificação de fases foi realizada usando o software HighScore Plus. As determinações foram feitas em amostra total e em fração argila. A fração argila $< 2 \mu\text{m}$, foi obtida através da sedimentação de partículas usando a lei de Stokes. Lâminas de vidro foram usadas para a preparar amostras com fases orientadas, sendo as mesmas glicoladas (etilenoglicol) e aquecidas (550°C) para observar o comportamento dos minerais de argila nessas condições.

A composição química da argila AVT foi realizada usando a fluorescência de raios X (FRX) da Bruker S2 Ranger em pastilhas prensadas. A perda ao fogo foi determinado pelos dados obtidos nas análises térmicas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os minerais identificados na amostra AVT (Fig.2), no modo normal de preparação foram: quartzo, illita (muscovita), caulinita e microclínio.

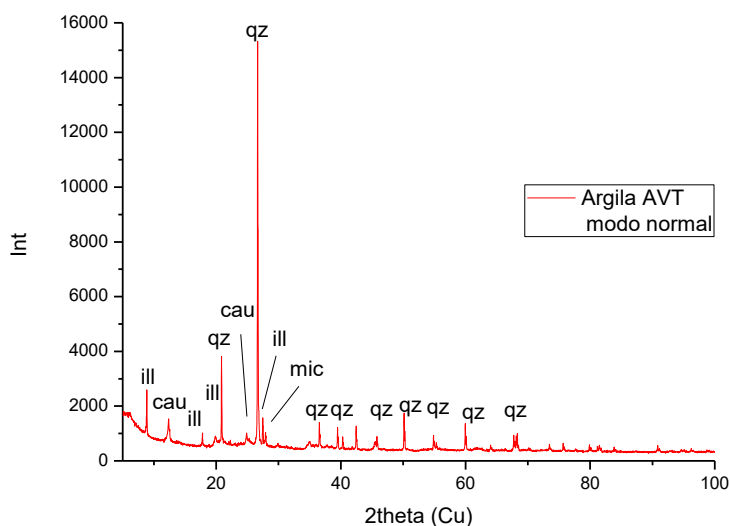


Figura 2. Difratograma de raios X da amostra AVT, normal

Os resultados das fases identificadas da fração argila da amostra AVT, são mostrados nos difratogramas de raios X, no modo orientado, glicolado e aquecido (Fig.3)

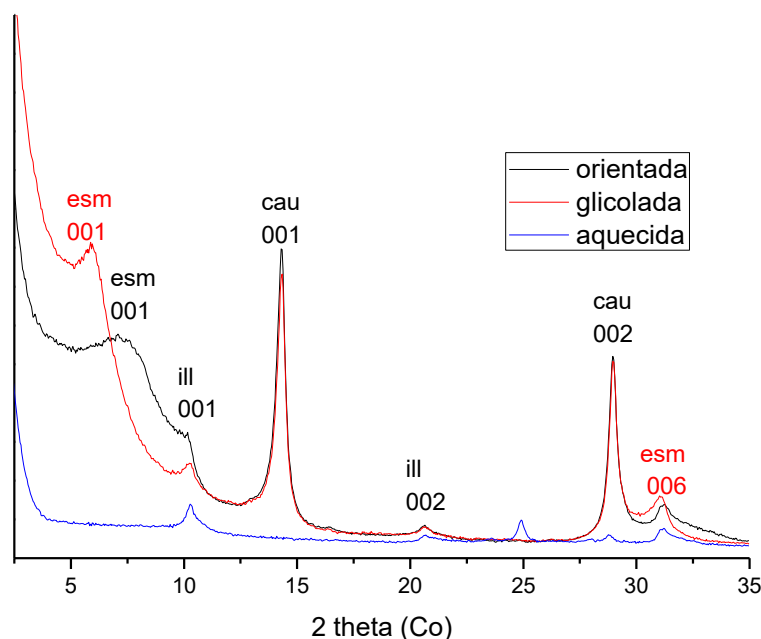


Figura 3. Difratograma de raios X da amostra AVT, lâmina orientada, glicolada e aquecida.

A caulinita não sofreu alteração quando exposta ao glicolado, mas após aquecido a 550°C, as reflexões mais intensas dos padrões de DRX (001) (7Å) e reflexão (002) (3,58Å) desse argilomineral sofreram alterações como produto da modificação estrutural, tornando-se o mesmo amorfo (metacaulinita) (TRUCKENBRODT, 2019; CARROLL, 1974; MOORE & REYNOLDS, 1997). Conforme Mota et al (2010), os radicais hidroxila, que estão presentes na estrutura da caulinita coordenados em torno de seus íons alumínio, transformam-se em água e são expelidos do cristal com elevada absorção de energia e perda de massa.

A esmectita no modo normal de preparação esta mascarada pelas outras fases, somente foi confirmada no modo de lâmina orientada apresentando reflexão principal (001)(12Å), entretanto, através da análise da lâmina glicolada conseguiu-se avaliar o comportamento estrutural dessa fase, observando-se uma expansão característica do espaçamento d de aproximadamente 12Å para 15Å a 17Å. A identificação da esmectita é devido à expansão da reflexão (001) e da nitidez obtida a partir da série integral de reflexões a partir do espaçamento basal (CARROLL, 1974).

Foi observado o argilomineral do grupo das illitas, sem variação na reflexão 001 e 002 de 10Å.

A composição química da amostra de argila (Tab. 1) proporciona um complemento para a análise dos difratogramas mostrados nas Fig. 2 e Fig.3. As análises químicas revelaram elevados teores de SiO₂ e Al₂O₃, provenientes do quartzo e feldspato e dos argilominerais caulinita, esmectita e illita. Também estão presentes teores de Fe, K, Mg e Ti. O Ca é acessório, além de matéria orgânica e componentes voláteis. Estes constituintes também foram encontrados também nas argilas de várzeas do Paracuri (Miranda, 2014), com poucas diferenças dos teores analisados.

O argilomineral do grupo da caulinita, apresenta boa cristalinidade, o que justifica o maior conteúdo de Al_2O_3 (20%).

Tabela 1. Óxidos encontrados nas amostras por FRX.

Óxidos	MgO	Al_2O_3	SiO_2	SO_3	K_2O	CaO	TiO_2	Fe_2O_3
Tapanã AVT	1,66	19,50	67,60	0,24	2,88	0,16	1,57	5,94
Paracuri AVP (Miranda (2014))	-	17,55	59,58	2,48	3,55	-	1,99	14,37

O teor de 3% de K_2O pode corresponder a illita, bem como ao microclínio. A illita apresenta reflexão larga (mal cristalizada) no difratograma de DRX indicando que o material sofreu forte lixiviação, uma vez que os elementos mais móveis, Na e Ca, estão praticamente ausentes. Para isto contribuem sua localização e a maior permeabilidade, devido ao seu maior conteúdo de quartzo livre. Foi detectado o feldspato microclínio com reflexões não bem definidas, mas a presença deste feldspato potássico pode favorecer a fabricação de cerâmicas.

A presença 2% de MgO sugere seja da esmectita. Essa fase apresenta reflexões largas, não sendo bem cristalizada. A esmectita mostrou que o empilhamento não acontece de forma organizada como nas caulinitas no decorrer dos planos e podem haver substituições isomórficas de Al^{3+} por Mg^{2+} devido ao desequilíbrio de cargas elétricas e uma deficiência de cargas positivas das células unitárias (COELHO e SANTOS, 1989).

O Ti em torno de 1,5%, provavelmente do anatásio, não deve alterar as propriedades tecnológicas das argilas.

Foi observado 6% de Fe_2O_3 oriundo da hematita ou goethita, não identificado por DRX. Minerais de ferro como goethita entre 1 a 6%, podem influenciar na cor característica vermelha das peças cerâmicas.

Óxidos de Magnésio, Potássio e Cálcio atuam como fundentes moderados ou muito energéticos na fabricação de cerâmicas (SANTOS, 1989).

As fases mineralógicas obtidas na argila AVT (Tapanã): quartzo, caulinita, esmectita e illita são semelhantes com o material usado na produção de cerâmica das argilas AVP (Paracuri) (COSTA, 2013).

A ocorrência de menores quantidades de esmectita e illita na argila AVT pode fornecer maior plasticidade na produção de cerâmicas, como ocorre com a argila AVP. Durante a queima do produto essas fases provocam a retração das peças de cerca de um centímetro em cada lado. A adição de outras argilas não expansivas, pode levar a melhorias consideráveis na pasta em relação à retração.

4. CONCLUSÕES

Este trabalho caracterizou química e mineralógicamente a argila de várzea de Tapanã utilizada atualmente no processo produtivo oleiro cerâmico no distrito de Icoaraci, Belém/PA que continua da forma tradicional. Nas amostras estudadas predomina o quartzo e como minerais associados estão as argilas caulinita, esmectita e illita, bem como o feldspato microclínio. Essas fases interferem nas características das cerâmicas, principalmente plasticidade e resistência.

Os resultados deste trabalho mostraram que as argilas de Tapanã apresentaram poucas diferenças com a argila de Paracuri, anteriormente usada como matéria-prima na produção oleira de Icoaraci. Cabe, entretanto de complementações de mais estudos quanto à resistência mecânica das cerâmicas as serem produzidas.

5. AGRADECIMENTOS

À professora Simone Paz do Laboratório de Caracterização de Minerais do Instituto de Geociências e ao professor Waldeci Paraguassu Feio da pós graduação de Física, os ambos da Universidade Federal do Pará, pelas análises por DRX.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE S. M. C; SANTOS, N. S. S; MENDES, J.F; PAMPLONA, V.M.S. Caracterização Física e Microestrutural de Produto Cerâmico de Base Argilosa Produzido no Pólo de Icoaraci (PA). 55º Congresso Brasileiro de Cerâmica, 29 de maio a 01 de junho de 2011. Porto de Galinhas, 2011. P. 3438-3445.

AMORIM, L. B. de. Catálogo - Cerâmica Marajoara: A comunicação do silêncio. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6502 – Rochas e Solos. Rio de Janeiro, 1995.

CARROLL, D. Clay Minerals: A guide to their X-ray identification. The geological Society of America. Special Paper 126. 1974. p. 814-821.

COELHO, A. C. V.; SANTOS, P. de S. Argilas especiais: O que são, caracterização e propriedades. Química Nova, v.30, n.1, p. 146-152, 2007.

COSTA J. H. B. da. RODRIGUES, M. C. G. SILVA. S.S. Caracterização Tecnológica da Argila Utilizada no Processo Produtivo de Cerâmica Artesanal do Distrito de Icoaraci, em Belém do Pará. In: Anais do XXV Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa & VIII Meeting of the Southern Hemisphere on Mineral Technology. Goiânia: Pires do Rio, 2013. P. 233-240.

Departamento Nacional de Estrada de Rodagem - DNE ME 093/94. Solos – Determinação de densidade real. P.01/04. Disponível em http://www.ippuc.org.br/cd_caderno_de_encargos/volume%2003_PDF/DNER-ME%20093-94.pdf. Acessado em 13/05/2019.

DUTRA, R.P.S. ; NASCIMENTO, R. M.; PASKOCIMAS, C. A.; GOMES, U.U. ; VARELA, M. L. ; MELO, P.T. Avaliação da Potencialidade de Argilas do Rio Grande do Norte - Brasil. Cerâmica Industrial 2006; 11(2), 42-46.

GESTER, C.S.L.M.; SANJAD, T. A. B. C.; COSTA, M. L.; ANGÉLICA, R. S.. Caracterização mineralógicas e física da argila do Paracurí: Potencialidades para a produção de biscoitos de azulejos. In: 45º Congresso Brasileiro Geologia, 2010, Belém. Desenvolvimento e Mudanças Globais: a Importância das Geociências. 2010.

LISBOA, T. F. P. Vulnerabilidade e capacidade de resposta à ameaça de inundação na bacia hidrográfica do rio Paracurí, BELÉM-PA. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – UFPA. Belém-PA, 2013.

MENEZES, R. R.; FERREIRA, H. C.; NEVES, G. A. Mapeamento de Argilas do Estado da Paraíba. Cerâmica 2001; 47; 77-81.

MIRANDA, E. S. Argila caulinita da região norte do Brasil: Caracterização e aplicação como adsorvente de compostos orgânicos (BTX) e oxianions de cromo hexavalente. Dissertação de Mestrado. Programa de pós graduação em engenharia química – UFPA. Belém, 2014.

MORAIS, D. M.; SPOSTO, R. M. Propriedades Tecnológicas e Mineralógicas das argilas e suas influências na qualidade de blocos cerâmicos de vedação que abastecem o mercado do Distrito Federal. Cerâmica Industrial 2006; 11; 35-38.

MOORE, D.M. & REYNOLDS R.C. X-ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals. 2 ed. Oxford, Oxford University Press, 1997. 396p.

MOTA, L.; TOLEDO, R.; BASTOS FILHO, R.P.; VARGAS, H.; FARIA JR, R.T. Investigação fototérmica de argila vermelha: medidas de propriedades térmicas e estruturais. *Cerâmica* 56 (2010) 1-8.

OLIVEIRA, A.; GONÇALVES, A.; MARTINS, R.; DIAS, V. Caracterização da argila usada como cerâmica artística em Icoaraci. 57^º Congresso Brasileiro de Química. Centro de Eventos da FAURGS. RS, 2017.

SANTOS, P. de S. Ciência e tecnologia de argilas. Vol. 1. 2^a Ed. São Paulo: Edgard, 1989. P. 1-10.

SCHNEIDER, H., SCHREUER, J., HILDMANN, B. Structure and properties of mullita- review. *Journal of the European Ceramic Society* 28, 329-324, 2008.

SOUZA, G. P. de; TERRONES, L. A. H.; SOUSA, J. G.; HOLANDA, J. N. F. de. Mineralogical analysis of Brazilian ceramic sedimentary clays used in red ceramic. *Cerâmica* 2005; 51; 382-387.

TRUCKENBRODT, W. Argilo minerais nas geociências. Estruturas, propriedades, identificação e origem. São Paulo. Sociedade Brasileira de Geologia, 2019.