

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE ARGILA DE HORIZONTE SUPERIOR (VERMELHA) DO MUNICÍPIO DE IRANDUBA-AM, PARA EMPREGO EM CERÂMICA INDUSTRIAL

C. T. Batalha*, F.B. Pereira, E.N. de Souza, A.F. Taveira, N.S. Câmpelo

Núcleo de Tecnologia de Materiais - Faculdade de Tecnologia - Universidade
Federal do Amazonas - NUTEMA/FT/UFAM
Av. Gen. Rodrigo Otávio Jordão, 3000 – Coroado

69.077-000, Manaus, AM, Brasil - Tel.(92)3647-4340/(92)8168-9382

*telesbatalha@bol.com.br

Resumo:

A indústria cerâmica no estado do Amazonas apresenta deficiências de controle tecnológico para escolha e dosagem de matérias-primas. O objetivo do presente trabalho é caracterizar as argilas de horizonte superior (vermelha) que compõem as formulações cerâmicas, atualmente empregadas pela indústria localizada no município de Iranduba, estado do Amazonas. Foram estudadas as propriedades cerâmicas da matéria-prima, em que se obteve valores de limites de liquidez e de plasticidade iguais a 55% e 24%, respectivamente, e, de acordo com a classificação unificada, a argila pertence ao grupo CH (alta plasticidade). A análise granulométrica indicou que o material é uma argila silto-arenosa. Foram analisadas, ainda, as propriedades do produto queimado, nas temperaturas de 850°C, 950°C, 1050°C e 1150°C. Foi observado, através dos resultados dos ensaios, que a matéria-prima pode ser empregada em produtos de cerâmica vermelha, como blocos e telhas.

Palavras-chave: caracterização tecnológica de argila, cerâmica vermelha.

INTRODUÇÃO

A fabricação de cerâmica vermelha nos municípios de Iranduba e Manacapuru, estado do Amazonas, constitui um setor de destaque na economia local. Nestes dois municípios, há 26 indústrias oleiras em funcionamento, sendo que apenas duas olarias fabricam telhas; as restantes produzem apenas blocos cerâmicos furados (geralmente de oito furos)⁷ e maciços, estes últimos sob. O parque oleiro de Iranduba - maior pólo produtor do estado do Amazonas - está com uma produção em torno de oito milhões de tijolos por mês (tipo oito furos), enquanto Manacapuru produz cerca de dois milhões por mês.

Localizado à margem esquerda do rio Solimões, o município de Iranduba possui ligação com a capital do Amazonas por meio fluvial, utilizando balsas e barcos de pequeno e grande porte, até a localidade de Cacau Pirera, à margem direita do Rio Negro, através da rodovia estadual Manuel Urbano (AM-070), que liga Manaus aos municípios de Iranduba e Manacapuru (Figura 1). O pólo oleiro neste município localiza-se, essencialmente, no distrito de Cacau Pirera, ao longo da rodovia Manuel Urbano, entre os quilômetros 0 e 4. De uma forma geral, as olarias estão posicionadas próximas às jazidas, e em muitas delas, as lavras são realizadas dentro do próprio limite de terreno da olaria.

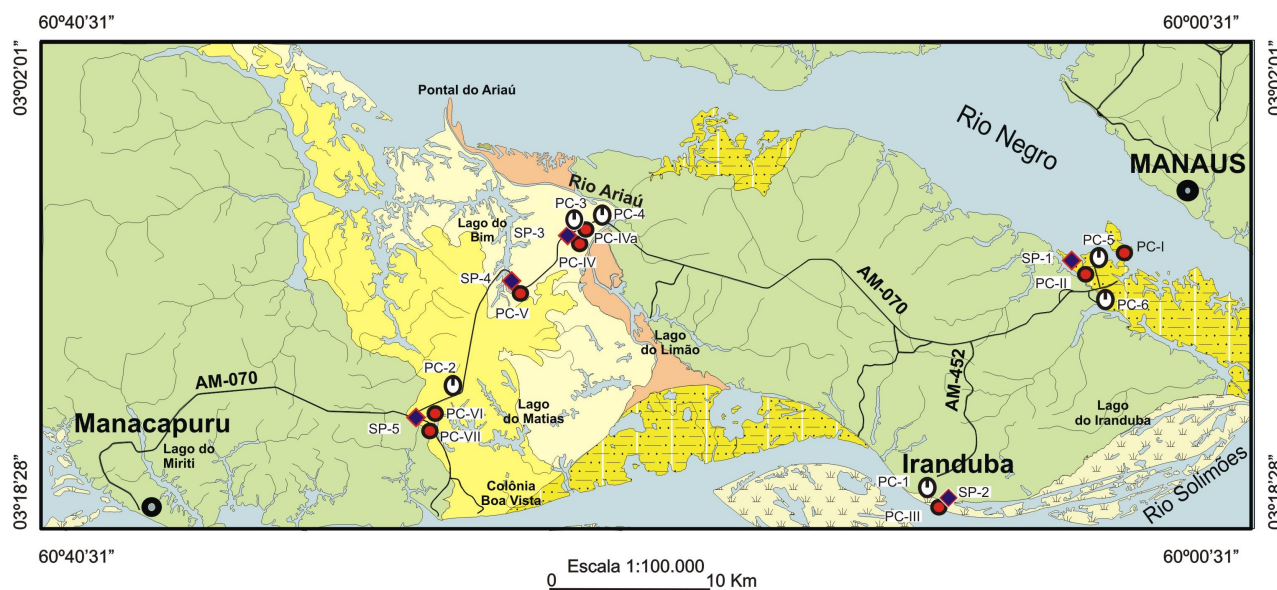


Figura 1. Localização do pólo cerâmico dos municípios de Iranduba e Manacapuru e o principal centro consumidor, o município de Manaus.

A indústria cerâmica é uma indústria de processo químico onde as matérias-primas (argilas, caulins, quartzo, feldspatos) são processadas numa sequência operacional que, a cada etapa, altera suas características físicas e químicas para se obter um produto final com as características de mercado.

Este trabalho objetiva a verificação das características físico-químicas e mecânicas da massa cerâmica proveniente do pólo oleiro de Iranduba, no estado do Amazonas, para uso em cerâmica vermelha, visando um melhor aproveitamento de suas características, na fabricação de produtos cerâmicos como blocos ou mesmo outro produto com maior valor agregado, como, por exemplo, telhas e revestimentos cerâmicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de argila na jazida de uma cerâmica instalada no município de Iranduba. As amostras foram transportadas em sacos e armazenados no pátio do laboratório de Pavimentação. Para se dar início aos ensaios de caracterização desta matéria-prima, estas foram colocadas em bandejas específicas para secagem à temperatura ambiente, eliminando-se assim o excesso de umidade presente, e destorroadas com utilização de mão-de-gral.

Foi realizada análise granulométrica, através da combinação de peneiramento e sedimentação, de acordo com a NBR – 7181 – Dez/1984¹. Para determinação da densidade real da argila, foram realizados os procedimentos conforme a Norma rodoviária DNER-ME 093/94. Para determinação da plasticidade, foram calculados os Limites de Consistência ou Limites de Atteberg. Os procedimentos foram realizados conforme a NBR 6459 – 84² e NBR – 7180/1984.³

Em relação à caracterização mineralógica, foi realizado o ensaio de difração de raios x, onde as amostras foram preparadas pelos métodos descritos para análises de raios X por Souza Santos⁸, utilizando-se o aparelho Shimadzu modelo XRD6000, com tubo CuK α , para identificação das fases cristalinas presentes. O estudo tecnológico consistiu na avaliação das propriedades mecânicas de corpos-de-prova da massa cerâmica. Portanto, a argila, ao passar pelo processo de secagem natural e peneiramento, foi misturada com água e homogeneizada para se obter o teor de umidade de 7%, e conformadas segundo barras prismáticas de 60 x 20 x 5 mm³, em prensa hidráulica na pressão de 20 MPa.

Foram conformados 24 corpos de prova no total, sendo secados a 110°C, por 24 h, até constância de massa, sendo posteriormente queimados em forno mufla, cada série de seis barras, nas temperaturas de 850°C, 950°C, 1050°C e 1150°C, em um patamar de uma hora. Após a moldagem das barras e o processo de queima, procederam-se às medições correspondentes às três dimensões, através de um paquímetro digital. Estas medições visaram a determinação da retração linear e tensão de ruptura à flexão em três pontos, nas temperaturas pré-fixadas, obtendo-se, assim, a média aritmética de seis amostras para cada série de estudo.

Para os corpos queimados, além dessas características, foram determinadas a massa específica seca, massa específica aparente e a massa específica saturada,

bem como a absorção e a porosidade. Os procedimentos foram realizados conforme a NBR NM 53 - Jul/2003⁵.

RESULTADOS

A tabela I e a figura 2 mostram as características granulométricas do solo em estudo.

Observa-se que a fração de argila foi superior as demais frações, e que a fração de areia fina e areia grossa apresentam valores absolutamente próximos, classificando o solo como uma argila silto arenosa.

Tabela I - Características granulométricas do solo

Frações Granulométricas e Classificação Unificada								
Pedregulho			Areia			Silte	Argila	Classificação (USCS)
Grosso	Médio	Fino	grossa	Média	Fina			
0%	0%	0%	0,57%	0,84%	20,19%			
						38,10%	39,91%	CH

A análise mineralógica da massa cerâmica realizada por difração de raios-x é apresentada na figura 6. A argila é composta basicamente por Quartzo e Caulinita, evidenciando uma típica argila da Bacia do Amazonas.

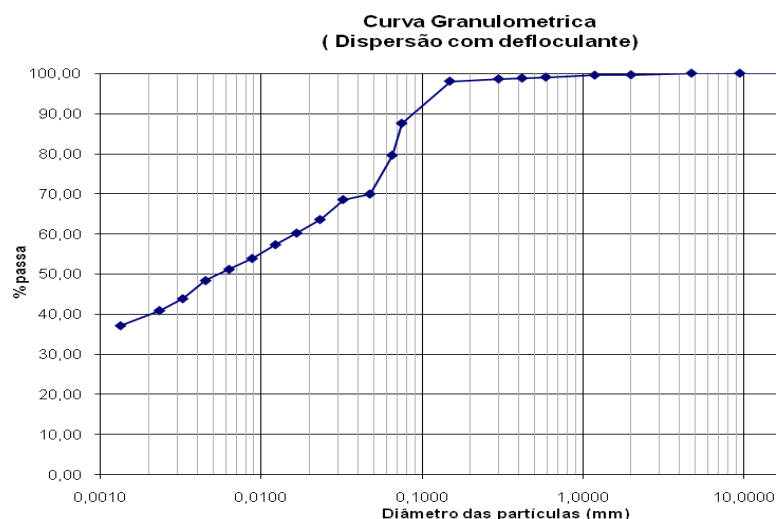
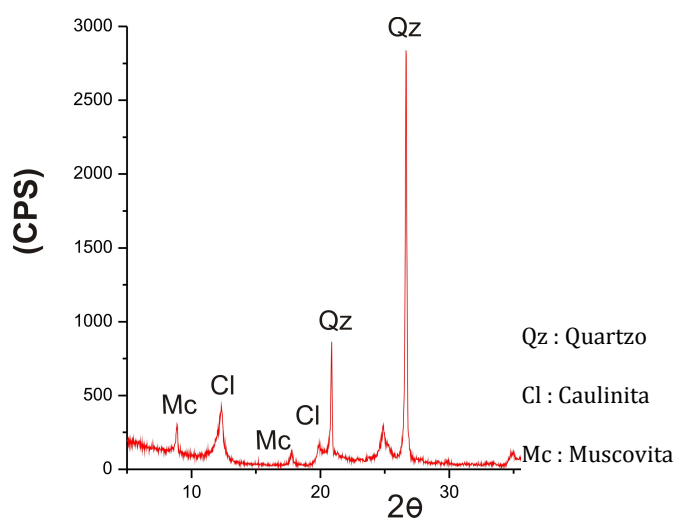


Figura 2. Distribuição granulométrica da matéria prima

Os resultados obtidos para os limites de consistência foram os seguintes: limite de liquidez igual a 55%, limite de plasticidade de 24% e índice de plasticidade igual a 31%. Portanto este solo é argiloso e muito plástico, classificando como uma argila inorgânica de alta plasticidade⁶.

A análise mineralógica da argila é apresentada na figura 3, observou-se um pico elevado de quartzo, e predominância de muscovita e de caulinita



Intensidade

Figura 3. Difratoograma de raios x da massa cerâmica.

A Tabela II apresenta os resultados obtidos nas respectivas massas cerâmicas.

Tabela II - Resultados dos ensaios físicos e cerâmicos de corpos de prova queimados a 950 °C, 1050 °C, 1150 °C e 1150 °C.

Temperat.	Cor	Retraç. Linear(%)	Absorç. de água (%)	Porosid. (%)	Mass a esp. seca (g/cm ³)	Massa esp. aparente (g/cm ³)	Massa esp. Saturada (g/cm ³)	Tensão de Rup. a flexão (Mpa)
850 °C	Bege	0,24	18,72	33,56	2,70	1,79	2,13	27,42
950 °C	Bege	0,27	18,88	33,90	2,72	1,80	2,13	47,35
1050 °C	Bege claro	0,50	17,99	32,99	2,74	1,83	2,16	56,51
1150 °C	Marron escuro	2,48	13,46	26,53	2,68	1,97	2,24	111,55

Na verificação da curva de gresificação que foi obtida através dos valores médios da retração linear e, absorção de água, mostrada na Figura 4 abaixo apresentou o ponto de gresificação em torno de 1125 °C.

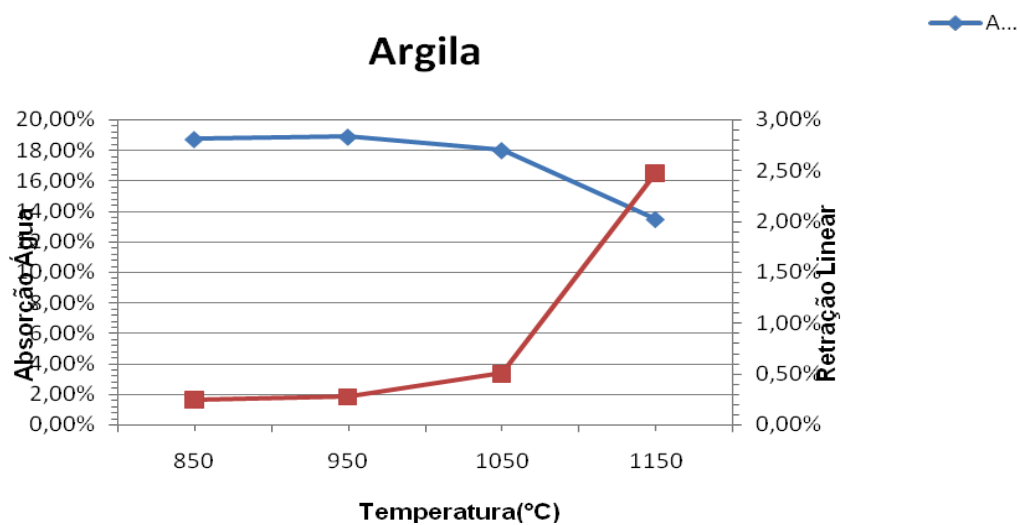


Figura 4 – Curva de gresificação

CONCLUSÃO

Foi observado, através dos resultados dos ensaios, que a matéria-prima pode ser empregada em produtos de cerâmica vermelha, como blocos e telhas, como também ser utilizada para misturas com outras argilas da região..

REFERÊNCIAS

- (1) Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 7181: **Solo – Análise Granulométrica**: Método de ensaio. Rio de Janeiro, 1984
- (2) Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 6459: **Solo Determinação do limite de liquidez**: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1984
- (3) Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 7180: **Solo – Determinação do limite de plasticidade**: Método de ensaio. Rio de Janeiro, 1984
- (4) Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 7181: **Solo – Análise granulométrica**: Método de ensaio. Rio de Janeiro, 1984
- (5) Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR NM 53: **Agregado graúdo Determinação de massa específica, massa específica aparente e absorção de água**. Rio de Janeiro, 2003
- (6) Caput. H. P **Mecânica dos Solos e suas Aplicações**, V. 1, livros Técnicos e Científicos. Editora S. A. 1988.
- (7) Seye, O. ET AL. **Melhoramento do processo produtivo de cerâmica estrutural como ação mitigadora para estabilização ou redução adicional nas emissões de gases de efeito estufa. Projeto BRA/00/014, Fundo Nacional do Meio Ambiente, Programa de Geração de Conhecimento em Mudanças**

Climáticas e Desertificação, Programa Brasil-Holanda. NEFEN/UFAM. Relatório Final. Manaus, 2003. 2001f.

(8) SANTOS, P. S. ***Ciência e tecnologia de Argilas***. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., v. 1, 2ª ed. Revisada e ampliada, 1992.