

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICO-MINERALÓGICA DE UMA AMOSTRA DE ARGILA UTILIZADA EM UMA INDÚSTRIA CERÂMICA DA REGIÃO DE ITAMARATI DE MINAS - MG

B.C.A. Pinheiro¹; E.F. Pinheiro²; S.F. Souza³;

^{1,2} Departamento de Engenharia de Produção – FIC – Rua Romualdo Meneses, 701, 36770-000, Cataguases, MG.

^{1,3} Departamento de Design – UEMG – Avenida Olegário Maciel, 1427, 36500-000, Ubá, MG.

Rua Vigorito Lamas da Silva, 131, Centro, 36788-000 Itamarati de Minas - MG

brunoc@uenf.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo a caracterização química e mineralógica de uma amostra de argila utilizada numa indústria cerâmica localizada próxima ao município de Itamarati de Minas – MG, para a fabricação de produtos de cerâmica vermelha. A amostra de argila foi caracterizada do ponto de vista químico e mineralógico por meio do uso de técnicas como fluorescência de raios-X, espectrometria de absorção atômica, difração de raios-X, análise térmica diferencial e análise termogravimétrica. Os resultados indicam composição mineralógica dominada por caulinita, além de quartzo e hematita. A composição química é dominada por SiO₂ e Al₂O₃. Além disso, a amostra de argila estudada apresenta alto teor de óxidos corantes, principalmente, Fe₂O₃.

Palavras-chave: Argila, caracterização, cerâmica vermelha.

INTRODUÇÃO

A indústria cerâmica brasileira tem uma participação de aproximadamente 1% no PIB nacional, sendo que 40% desta participação é representada pelo setor de cerâmica vermelha estrutural⁽¹⁾. Com relação ao mercado consumidor, o setor de cerâmica vermelha destaca-se pelo consumo de cerca de 70 milhões de toneladas

de matérias-primas por ano, através das 12.000 empresas distribuídas pelo país, a maioria de pequeno porte, sobressaindo-se os estados de SP, MG, RJ, RS, PR, SC, e BA como os principais produtores ^(1,2).

O Brasil é um grande produtor de matérias-primas cerâmicas, em virtude do grande número de jazidas de argilas que possui, nas áreas da indústria cerâmica. A grande maioria destas jazidas não é devidamente estudada, não havendo, dados técnico-científicos que orientem sua utilização e aplicação industrial de maneira mais racional e otimizada possível ⁽³⁾.

O segmento de cerâmica vermelha do estado de Minas Gerais é constituído por centenas de indústrias com uma produção em maior escala de tijolos e telhas. Em menor escala também são produzidos lajes, lajotas, manilhas, artigos para decoração e utilitários. Entretanto, não há conhecimento adequado e necessário das características tecnológicas das argilas utilizadas pelo segmento de cerâmica vermelha mineiro.

O conhecimento das características das argilas tem grande interesse comercial, pois contribui diretamente para a melhoria das propriedades do produto final e possibilita ao fabricante flexibilidade, redução de custos de produção e aumento no valor agregado do seu produto. A adequada caracterização das argilas utilizadas na indústria de cerâmica e seu reflexo na produtividade e qualidade dos produtos finais é uma preocupação que a cada dia se manifesta de forma mais intensa em todo mundo ⁽¹⁾. Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo a caracterização físico-química e mineralógica de uma argila utilizada industrialmente para a produção de telhas e tijolos na região do município de Itamarati de Minas, MG.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nessa pesquisa, uma argila utilizada industrialmente para a produção de tijolos e telhas na região do município de Itamarati de Minas – MG foi caracterizada por meio da composição química, difração de raios-X e técnicas de análise térmica (ATD e ATG).

A composição química da amostra foi determinada por espectroscopia de absorção atômica e fluorescência de raios-X.

A composição mineralógica foi determinada por difração de raio-X, método do pó, utilizando-se radiação $K\alpha$ de Cu ($\lambda = 1,54 \text{ \AA}$). A análise térmica diferencial (ATD) e a análise termogravimétrica (ATG) foram realizadas em atmosfera de ar da

temperatura ambiente ($\approx 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) até $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$, com taxa de aquecimento de $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra o difratograma de raios-X da amostra de argila estudada. Verifica-se que a amostra de argila é constituída das seguintes fases cristalinas: caulinita, quartzo e hematita. O argilomineral predominante é a caulinita.

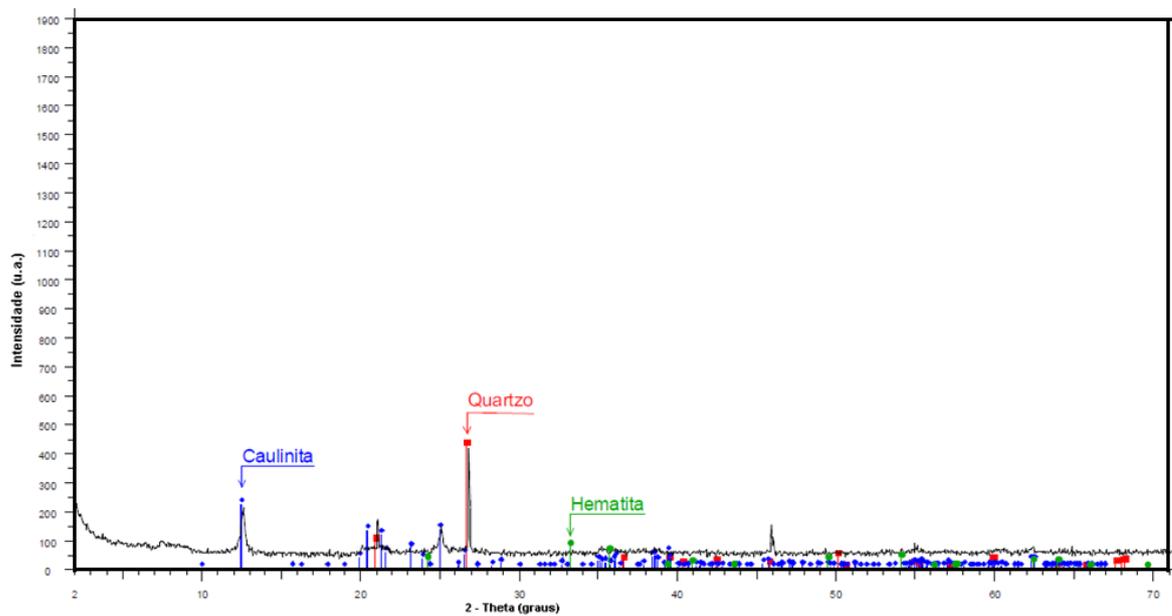


Figura 1: Difratograma de raios-X da amostra de argila estudada.

A Tabela 1 apresenta a composição química e a perda de massa da amostra de argila estudada.

Tabela 1: Composição química da amostra de argila estudada.

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P.F
49,82	24,72	10,68	1,43	0,33	0,82	1,43	0,38	10,04

Pode ser observado uma composição química típica de argila para cerâmica vermelha ⁽¹⁾, com predominância de SiO₂ e Al₂O₃ e altos teores de Fe₂O₃. Os teores de SiO₂ e Al₂O₃ correspondem a 74,54 %. Este resultado confirma que o argilomineral predominante na argila estudada é a caulinita. O teor de SiO₂ está associado à estrutura cristalina do argilomineral caulinita e ao quartzo livre. Isto é

consistente com os dados de raios-X (Figura 1). O teor de Al_2O_3 obtido está associado à estrutura cristalina do argilomineral caulinita, e está de acordo com os resultados de difração de raios-X. O elevado teor de Fe_2O_3 está associado principalmente com a presença de hematita (Figura 1). Os teores dos óxidos alcalinos terrosos (CaO e MgO) e de TiO_2 são relativamente baixos, sendo 1,15 % e 1,43 %, respectivamente. Os teores de óxidos alcalinos (K_2O e Na_2O) também são relativamente baixos (1,81 %). A perda ao fogo (10,04 %) apresentada pela argila estudada pode estar relacionada principalmente com a desidroxilação do argilomineral caulinita e a combustão de matéria orgânica.

A Figura 2 apresenta as curvas de ATD e ATG da amostra analisada.

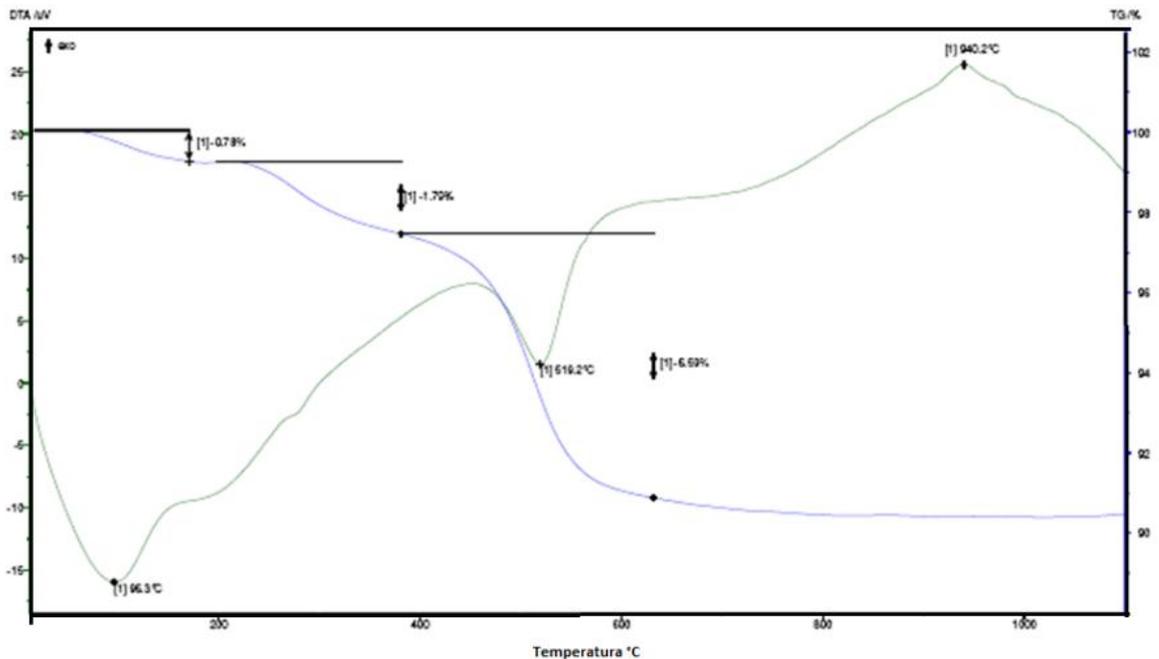


Figura 1: Curvas de ATD e ATG da amostra de argila estudada.

Pode ser observado a partir da curva de ATD que a amostra de argila estudada apresenta um comportamento típico do argilomineral caulinita. A amostra exibe três vales endotérmicos nas temperaturas de 96,3, 380,9 e 519,2 °C, respectivamente. O primeiro evento endotérmico está associado com a remoção de água fisicamente adsorvida nas partículas de argilomineral. O segundo evento endotérmico ocorre devido a decomposição de hidróxidos. O terceiro evento endotérmico está relacionado com a desidroxilação da caulinita para formação de metacaulinita. A amostra de argila exibiu ainda um pico exotérmico em

aproximadamente 940,2 °C, relacionado com a formação de novas fases cristalinas tais como espinélio e mullita primária a partir da metacaulinita. Pode ser observado também que os eventos endotérmicos são acompanhados por um intenso processo de transferência de massa na amostra conforme mostrado na curva de ATG (Figura 2) e resumidas na Tabela 3. Verifica-se que a amostra de argila estudada apresentou uma perda de massa total de 9,16 %. Esta perda de massa ocorre em três etapas. Na primeira etapa ocorre uma perda de massa de 0,78 % devido à liberação de água fisicamente adsorvida nas partículas de argilomineral. Na segunda etapa ocorre uma perda de massa de 1,79 % devido a decomposição de hidróxidos. Na terceira etapa ocorre uma maior perda de massa (6,59 %). Esta perda de massa está relacionada com a desidroxilação do argilomineral caulinita. A amostra de argila estudada apresentou, de acordo com a curva de ATG, uma perda de massa total de 9,16 %, aproximando-se do valor de perda ao fogo mostrado na composição química da amostra de argila (Tabela 2). A pequena diferença observada nos valores de perda ao fogo e de perda de massa total pode ser explicada pelo fato de a perda ao fogo ser sempre determinada em amostras de argilas secas em 110 °C. Ao contrário, a curva de TG é obtida a partir da temperatura ambiente (≈ 25 °C).

Tabela 1: Composição química da amostra de argila estudada.

Temperatura (°C)	Perda de Massa (%)
96,3	0,78
380,9	1,79
519,2	6,59

Os resultados obtidos evidenciam a importância da caracterização da matéria-prima para a fabricação de produtos cerâmicos. Indicam também que a argila analisada apresenta características químico-mineralógicas semelhantes as das argilas usadas na indústria de cerâmica vermelha.

CONCLUSÕES

Os resultados mostram que do ponto de vista químico, os óxidos majoritários presentes na amostra de argila estudada são o SiO₂ e Al₂O₃. Além disso, a amostra de argila estudada apresenta alto teor de óxidos corantes, principalmente, Fe₂O₃. Do

ponto de vista mineralógico, a amostra de argila estudada é constituída basicamente pelo argilomineral caulinita, além de quartzo e hematita.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Cerâmica Cata-Ita pela amostra de argila fornecida.

REFERÊNCIAS

1. MACEDO, R. S., MENEZES, R. R., NEVES, G. A., FERREIRA, H. C., “Estudo de argilas usadas em cerâmica vermelha”, **Cerâmica**, v. 54, n. 332, pp. 411-417, Dez. 2008.
2. MENEZES, R. R., SOUTO, P. M., SANTANA, L. N. L., NEVES, G. A., KIMINAMI, G. A., FERREIRA, H. C., “Argilas bentoníticas de Cubati, Paraíba, Brasil: Caracterização física-mineralógica”, **Cerâmica**, v. 55, n. 334, pp. 163-169, Jun. 2009.
3. MENEZES, R. R., NEVES, G. A., FERREIRA, H. C., “Mapeamento de argilas do Estado da Paraíba”, **Cerâmica**, v. 47, n. 302, pp. 77-81, Jun. 2001.

CHEMICAL-MINERALOGICAL CHARACTERIZATION OF THE CLAY SAMPLE USED IN THE CERAMIC INDUSTRY OF THE ITAMARATI DE MINAS-MG REGION

ABSTRACT

The aim of this work was to characterize of the clay used by ceramic plant of the Itamarati de Minas - MG region, in production of red ceramics. The clay sample were characterized by X-ray fluorescence, atomic absorption spectrometry, X-ray diffraction, differential thermal and thermogravimetry. The results showed that the mineralogical composition dominated kaolinite, quartz and hematite. The chemical composition consists mainly of SiO₂ e Al₂O₃. In addition, it has high colouring oxides content (Fe₂O₃).

Keywords: clay, characterization, red ceramic.