

CARACTERIZAÇÃO DAS ARGILAS DA REGIÃO DE MANGA/MG, UTILIZADAS PARA PRODUÇÃO DE BLOCOS NA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA

Oda, D. (1); Santos, E (1); Trevizan, R. (1); Amaral, S. (1); C.A. X. Santos (2);
Cocchi, M.C.(1)

Escola SENAI Mario Amato (1); Centro Universitário Unitalo (2)

docceramica116@sp.senai.br

RESUMO

O presente trabalho apresenta um estudo da caracterização física e mineralógica de argilas utilizadas industrialmente para a produção de blocos cerâmicos na região do município de Manga, ao norte do Estado de Minas Gerais. Foram avaliadas 4 argilas da região. As amostras foram caracterizadas quanto ao teor de umidade, porcentagem de resíduo e limite de plasticidade. Após secas a 110°C, também foram caracterizadas por ATD - Análise Térmica Diferencial, DRX - Difractometria de Raios-X e análise química. Foram conformados corpos de prova por extrusão. Os corpos de prova foram secos a 110°C e queimados em três temperaturas: 650°C, 700°C e 750°C, de acordo com a temperatura usual utilizada pela empresa. Para estudo comparativo em temperaturas mais altas, os corpos de prova também foram queimados nas temperaturas de 80°C, 850°C e 900°C. Os corpos de prova foram caracterizados por absorção de água, retração linear, porosidade aparente e módulo de ruptura à flexão. Os ensaios apresentaram resultados similares para três das argilas estudadas. Uma das amostras apresentou características de argila montmorilonítica, com comportamento diferenciado. As amostras apresentaram resultados satisfatórios para utilização na fabricação de blocos cerâmicos.

Palavras-chave: argilas, caracterização, Mangas, blocos

Introdução

A indústria de cerâmica vermelha é um segmento muito importante do setor industrial brasileiro. Segundo dados do IBGE no ano de 2008 o setor de cerâmica estrutural gerou 293 mil empregos diretos e aproximadamente 900 mil indiretos, obteve faturamento anual de R\$18 bilhões e representou 4,8% da indústria de

construção civil. O setor de blocos e tijolos representou aproximadamente 4346 empresas com uma produção mensal de 4 bilhões de peças e consumo de matéria prima de 7,8 milhões de t/mês. O município de Manga está localizado no extremo norte do estado de Minas Gerais, à margem esquerda do rio São Francisco. Devido ao aumento da demanda de produtos do setor de cerâmica estrutural, varias fábricas começaram a surgir, porém sem experiência para produzir, pois nem sempre seus produtos atendiam características como baixa absorção, alta resistência mecânica, entre outras. Diante desse quadro surgiu a necessidade de padronizar os produtos cerâmicos visando uniformidade e qualidade. O processo de padronização é importante para se conhecer as características e propriedades das matérias primas, massas e produtos, obtendo dados que contribuam para realizar uma exploração mais conclusiva do potencial da matéria prima e, desta maneira, encontrar melhores soluções para proporcionar maior qualidade aos componentes cerâmicos produzidos pelas indústrias.

Materiais e métodos

Foram recolhidas quatro amostras de diferentes pontos nas jazidas de argila da região de Manga – MG, usadas na produção de blocos de vedação, entre elas: argila Atual, argila Cinza, argila Amarela e argila Amarela A . Após secagem natural foram realizados os seguintes ensaios de umidade, resíduo em malha 325, limite de plasticidade, retração linear após secagem, análise química por fluorescência de raios-X – FRX, análise térmica diferencial – ATD, difratometria de raios-X – DRX. As amostras foram homogeneizadas e os corpos de prova foram obtidos por extrusão. Os corpos de prova foram secos em estufa a 110°C e queimados nas temperaturas de 650°C, 700°C, 750°C, 800°C, 850°C e 900°C. Após queima foram realizados ensaios de retração linear, absorção de água e porosidade aparente.

Resultados e discussões

Argila	Porcentagem de Resíduo (%R)
Atual	24,4
Cinza	8,33
Amarela	39,1
Amarela A	63,1

Tabela 1 – Porcentagem de Resíduo

Argilas Óxidos	Atual	Cinza	Amarela	Amarela A
Perda ao Fogo	7,1	9,60	9,98	4,67
SiO ₂	61,6	53	65,8	75,1
Al ₂ O ₃	18,8	24,2	13,2	12,2
Fe ₂ O ₃	7,6	7,20	5,00	4,87
TiO ₂	1,22	1,11	0,85	0,80
CaO	0,50	0,79	2,27	0,29
MgO	0,93	1,27	0,65	0,53
Na ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
K ₂ O	2,17	2,42	1,41	1,46
MnO	0,03	0,04	0,04	0,02
P ₂ O ₅	0,14	0,08	0,06	0,09

Tabela 2 – Análise Química

Figura 1 – Limite de plasticidade das argilas

As argilas Amarela e Amarela A apresentaram uma porcentagem de resíduo elevada. A análise química permite verificar que o resíduo trata-se de sílica livre. O estudo do limite de plasticidade pode ser observado no gráfico da figura 1. O limite de plasticidade para as argilas Amarela e Amarela A é inferior do que as argilas utilizadas atualmente no processamento dos blocos de cerâmica vermelha. A argila cinza necessitou de maior quantidade de água para atingir trabalhabilidade, ao contrário das demais amostras as outras necessitam bem menos água. Observa-se que a argila atual necessita um pouco mais que as argilas Amarelas, pois ela é plástica.

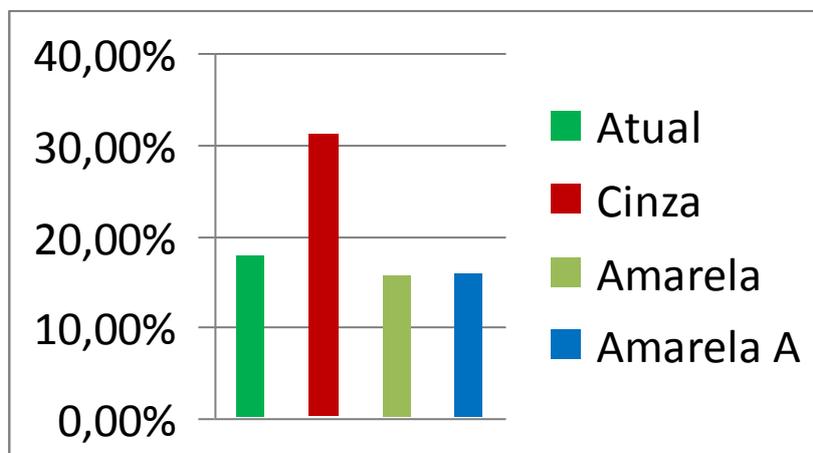


Figura 1 – Limite de plasticidade das argilas

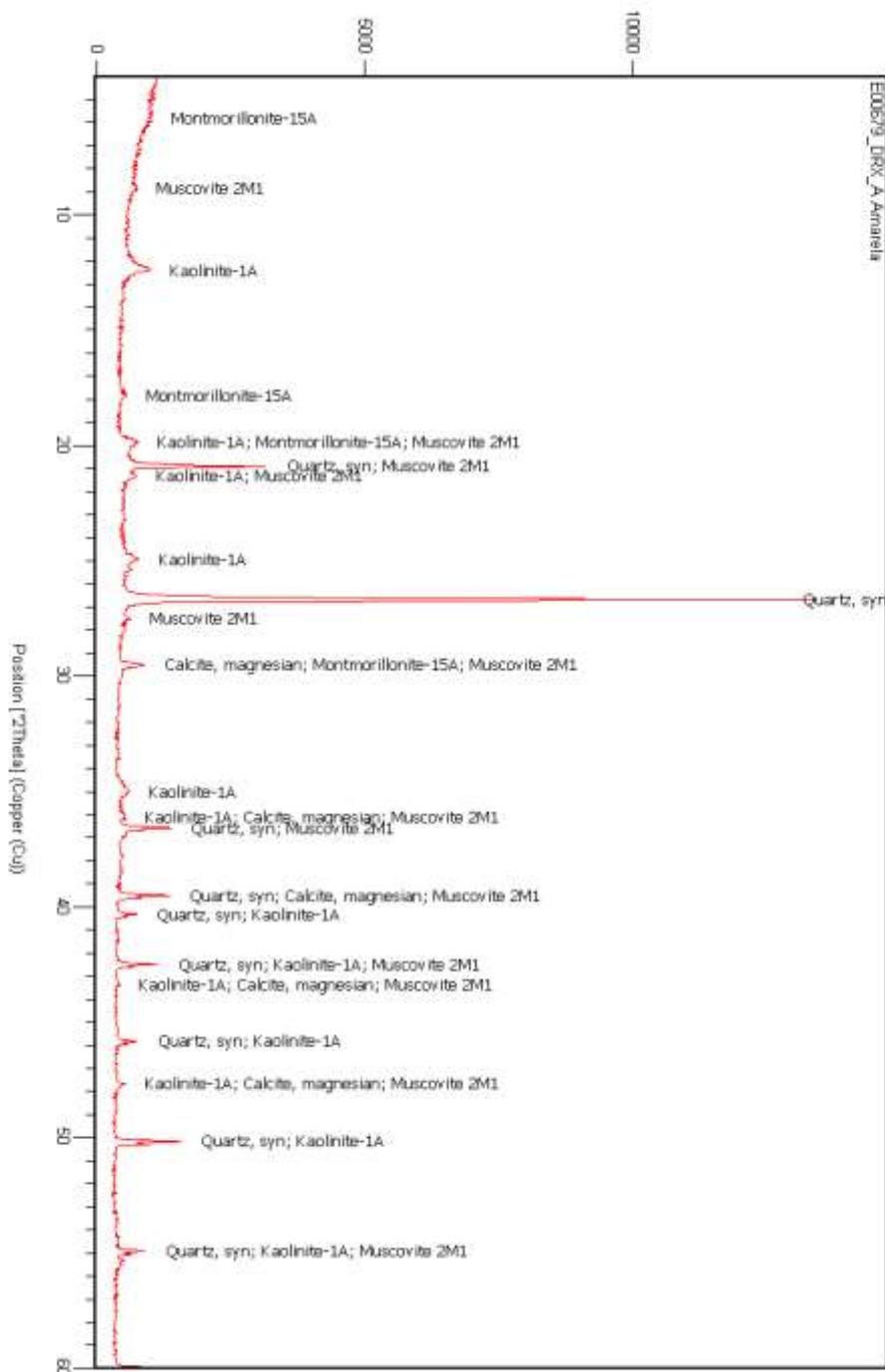


Figura 2 – Difractometria de Raios-X

No resultado da ATD da Argila Amarela aparece um pico de decomposição de Carbonato a 795°C e o ensaio de DRX – figura 2 - aponta um pico de calcita magnesiana, o que evidencia a presença de Carbonato na argila. Embora os resultados que acusam Carbonato de Cálcio sejam somente da Argila Amarela, as demais argilas também possuem teores de CaO, comprovados por análise química. Esses teores são menores e, por isso, devido à sensibilidade dos aparelhos de ATD e Difractometria de Raios-X, não foi detectada a presença de Carbonato de Cálcio. Quando existe Carbonato na argila, durante o processo de cozedura da cerâmica, acontece a decomposição do Carbonato (a aproximadamente 800°C) e há eliminação CO₂. No caso estudado, devido a temperaturas de cozimento abaixo da temperatura de decomposição do carbonato, possivelmente não houve a saída completa dos gases acarretando um aumento do volume dos corpos de prova. Os resultados da Análise Térmica Diferencial e Difractometria de Raios-X, com exceção da argila cinza, quando comparados, apresentam resultados que confirmam a semelhança das argilas em estudo, no que se refere à composição mineralógica. A figura 3 apresenta os resultados do ensaio de retração total . As amostras apresentaram valores de retração entre 5 e 6%

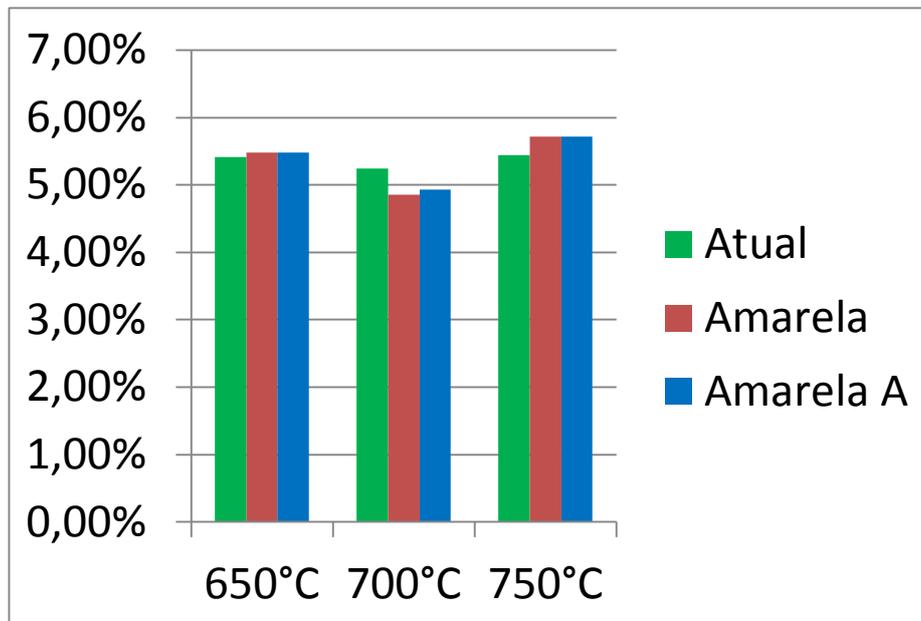


Figura 3 – Retração total das amostras (%)

O gráfico da figura 4 apresenta os resultados de resistência mecânica à flexão para as amostras queimadas nas diferentes temperaturas. Observa-se que a resistência mecânica aumenta à medida que temperatura de queima aumenta. Isso ocorre até a temperatura de 850°C. Quando as argilas estudadas são cozidas a 900°C a resistência mecânica diminui consideravelmente. Segundo a norma ABNT NBR 15270, a resistência mecânica deve ser de 1,5MPa.

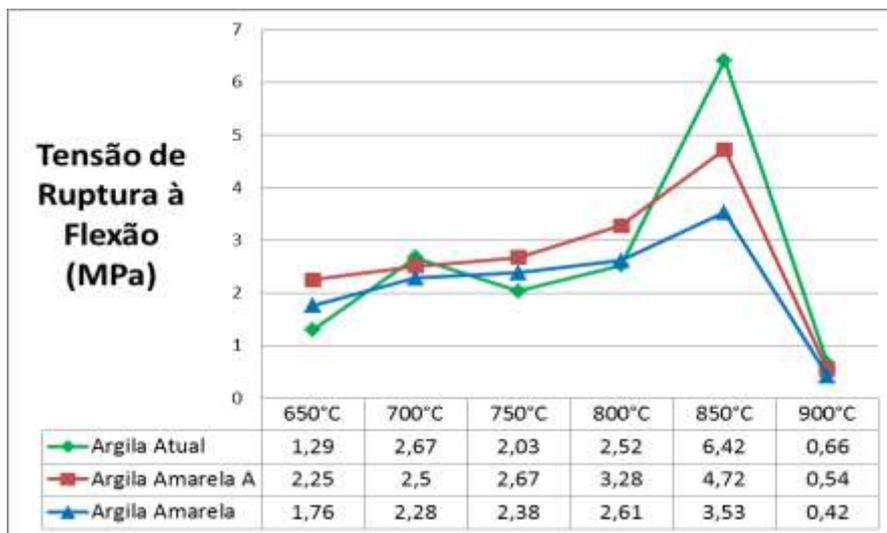


Figura 4 – Tensão de ruptura à flexão após queima

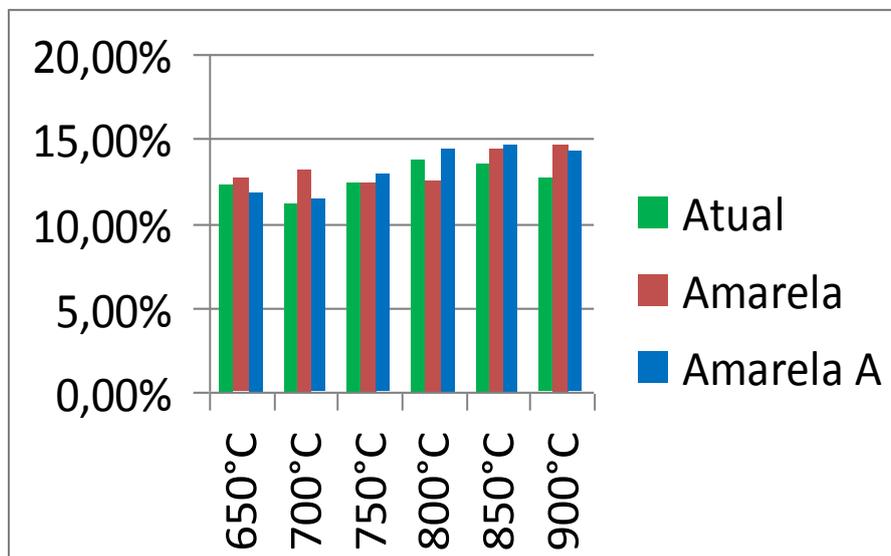


Figura 5 – Absorção de água das amostras (%)

A figura 5 apresenta os resultados de absorção de água. Segundo a norma ABNT NBR 15270 a Absorção de Água (%Aa) deve apresentar valores de 8 a 20% para fabricação de blocos cerâmicos. As amostras apresentaram valores entre 10 e 15%. Verifica-se aumento de absorção de água com o aumento da temperatura. A

presença de sílica livre nas amostras ocasiona trincas após queima. Estas trincas são fortemente evidenciadas em temperaturas da ordem de 900°C, onde a resistência mecânica tem queda acentuada, conforme figura 4.

As figuras 6 e 7 apresentam as trincas nos corpos de prova após queima.

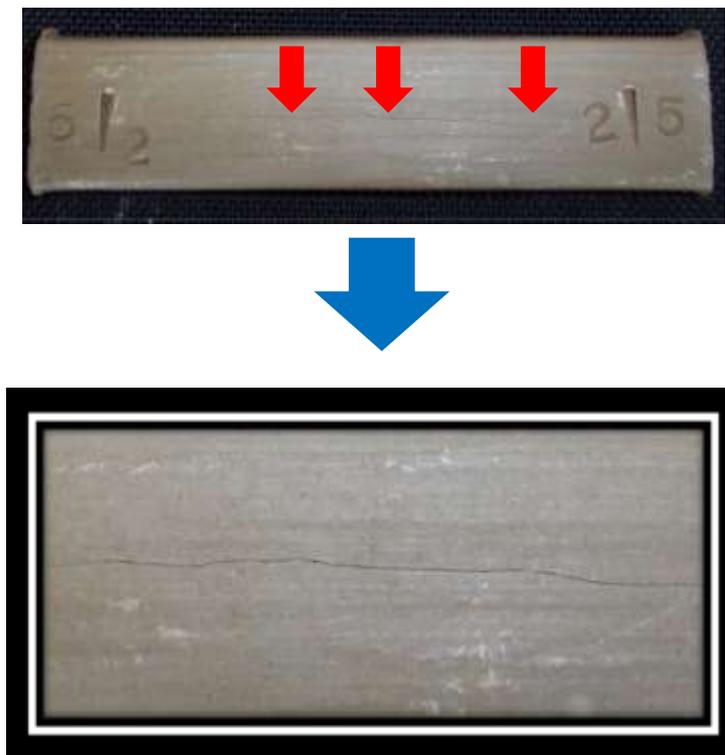


Figura 6 – trincas de secagem



Figura 7 - corpos de prova queimados a 650, 700 e 750°C com trincas

Nas duas vezes em que se confeccionaram corpos de prova com a argila Cinza, apareceram trincas durante a secagem. Foram confeccionados corpos de prova para uma terceira tentativa de secagem da seguinte forma: depois de extrudados os corpos de prova foram colocados sobre a muratura umidecida de uma placa

cerâmica e fechada com um plástico até o dia seguinte. Em seguida, em estufa, junto com os corpos de prova, foi colocado um recipiente com água e promoveu-se a secagem com uma subida lenta na temperatura, porém ocorreu o mesmo problema das duas primeiras vezes. Não foi possível realizar nenhum dos ensaios preliminares em corpos de prova com a argila cinza, o que justifica o fato dela não aparecer em nenhum dos resultados de ensaio preliminar. Houve-se então a necessidade de realizar ensaios instrumentais para se entender o que havia e ocorrido com essa argila que ocasionasse o problema de trincas. Nos ensaios de ATD e DRX observou-se picos de saída de água residual (81,25°C) e de perda de hidroxila (522,11°C). Aparece uma curva característica de argilomineral montmorilonita. No Difratoograma de Raios-X aparecem picos e uma curva a baixo ângulo, característicos de argilomineral montmorilonita. As argilas compostas de argilomineral montmorilonita são constituídas por partículas lamelares muito próximas e finas, raramente acima de 0,05 microns de diâmetro. Entre as partículas existe uma fina película de água que favorece o escorregamento das partículas, essa característica é que a confere sua plasticidade típica. A alta compactação da argila dificultou a saída de água. Durante a secagem, a parte mais superficial do corpo de prova secou primeiro, fechando poros e impedindo que a água em seu interior saísse. Para que essa água fosse eliminada do interior do corpo de prova surgiram trincas.

Conclusão

Para atender a norma NBR 15270, para blocos, a resistência mecânica deve ter valores no mínimo 1,5MPa e a absorção valores entre 8 a 20%. De acordo com os resultados dos ensaios preliminares as argilas Atual, Amarela e Amarela A atendem à norma a partir de 700°C. Com a argila Cinza não foi possível realizar ensaios preliminares, pelo seu comportamento, logo não se pode dizer se ela atende ou não a norma. O processo de produção utilizando essas argilas pode ser melhorado pela utilização de sazonalidade das argilas. Observou-se que as argilas, com exceção da Cinza, mostraram comportamentos semelhantes. Nas jazidas as argilas são extraídas de pontos muito próximos e são separadas pela cor, sem o conhecimento de que possuem características muito parecidas. Novos estudos devem ser conduzidos para verificar o tipo de mistura entre as argilas que pode proporcionar

um incremento das propriedades e, conseqüentemente, aumento das propriedades dos produtos finais.

Referências Bibliográficas

NORTHON, F.H. **Introdução à Tecnologia Cerâmica**. São Paulo. Ed. Edgard Blücher Ltda, 1973

SANTOS, P. S. **Ciência e Tecnologia de Argilas**. São Paulo. Ed. Edgard Blücher Ltda, 1989. v.1.

JUNIOR, M. C; MOTAAA, J. F. M; ALMEIDA, A. S.; TANNO, L. C. **Argila para Cerâmica Vermelha**. CETEM, Rio de Janeiro, 2008.

CAMPIOS, L.F.A.; MACEDO, R.S.; KIYOHARA, P.K.; FERREIRA, H.C. **Características de plasticidade de argilas para uso em cerâmica vermelha estrutural**. Cerâmica, 45 (140-145), 1999.

MACEDO, R.S.; MENEZES, R.R.; NEVES, G.A.; FERREIA, H.C. Estudo de argilas usadas em cerâmica vermelha. Cerâmica 54 (411-417), 2008.

CLAY CHARACTERIZATION OF THE REGION OF MANGA / MG USED FOR MANUFACTURE OF BLOCKS IN RED CERAMICS INDUSTRY

Abstract

This paper presents a study of the physical and mineralogical characterization of clays used industrially for the production of ceramic blocks in the region of the municipality of Manga, north of Minas Gerais. It was evaluated four clays of the region. The samples were characterized for moisture content, percentage of residue and plastic limit. After drying at 110 ° C, were also characterized by ATD - Differential

Thermal Analysis, XRD - X-ray diffraction and chemical analysis. Specimens were formed by extrusion. The specimens were dried at 110 ° C and heated at three temperatures: 650 ° C, 700 ° C and 750 ° C, according to the usual temperature used by the company. For comparative study at higher temperatures, the samples were also heated at temperatures of 800 ° C, 850 ° C and 900 ° C. The specimens were characterized by water absorption, linear shrinkage, apparent porosity and modulus of rupture. The tests showed similar results for three of the clays. One sample showed characteristics of montmorillonite clay, with different behavior. The samples showed satisfactory results for use in the manufacture of ceramic blocks.

Keywords: clay, characterization, Manga, blocks.