

ANÁLISE COMPARATIVA DAS ARGILAS COLETADAS EM ARÊS/RN E URUAÇÚ/RN PARA A FABRICAÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO

JOICE FERREIRA FONTES^{1*}, MARCONDES MENDES DE SOUZA²
JULIANA RAYSSA BARROS FÉLIX³, THALLES CONFESSOR DE LIMA⁴
ARTHUR MORAIS RODRIGUES CAVALCANTE ALVES⁵

¹Aluna do curso de Mineração, IFRN, Natal-RN. Contato: Joice.ferreira.121@hotmail.com

²Dr. em Engenharia Mecânica, IFRN, Natal-RN. Contato: mmsouza2003@yahoo.com

³Aluna do curso de Mineração, IFRN, Natal-RN. Contato: julianarayssa@live.com

⁴Aluno do curso de Mineração, IFRN, Natal-RN. Contato: thallesconfessor@yahoo.com

⁵Aluno do curso de Mineração, IFRN, Natal-RN. Contato: arthurmrcalves@hotmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017

8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: O Rio Grande do Norte é detentor de grande ocorrência em argila, que se estende por toda a bacia sedimentar do estado, servindo para fabricação de vários tipos de materiais cerâmicos. Neste trabalho foi utilizada a argila encontrada no município de Uruaçu/RN, e a argila coletada em Arês/RN. O objetivo deste trabalho é analisar o comportamento dos dois tipos de argilas citados anteriormente para a fabricação de revestimento cerâmico. Inicialmente, as argilas foram sinterizadas em forno tipo mufla, sob temperatura de 1000°C, para serem aferidas as cores de queima. A argila do município de Arês, após sinterizada, ganhou a cor branca e boa densidade, já a amostra encontrada em Uruaçu, por apresentar muita matéria orgânica e materiais metálicos, acabou desempenhando uma cor escura e brilho vítreo. Posteriormente foram produzidos corpos de prova por via seca, prensados uniaxialmente e sinterizadas a temperaturas de 1100°C, 1150°C e 1200°C e por fim realizados testes físicos de absorção de água, retração linear de queima e fluorescência de Raio-X, seguindo as normas NBR 13818, de 1997, para os dois primeiros testes respectivamente. Os resultados obtidos foram bem significantes para a fabricação de revestimento cerâmico com a argila de Arês/RN onde obteve uma baixa absorção de água e boa retração linear, mas o segundo material, não obteve o esperado, pois apresentou baixa resistência por ter uma grande quantidade de ferro na sua composição química.

PALAVRAS-CHAVE: sinterização, peças cerâmicas, matéria prima.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CLAYS COLLECTED IN ARES/RN AND URUAÇÚ/RN FOR THE MANUFACTURE OF CERAMIC COATING

ABSTRACT: The Rio Grande is holder of large occurrence of clay, which extends throughout the State sedimentary basin, serving uniquely for the manufacture of various types of ceramic materials. In this work, we used the clay found in the municipality of Uruaçu/RN, and clay collected in Ares/RN. The aim of this study is to analyze the behavior of two kinds of clays cited previously for the manufacture of ceramic coating. Initially, the clays were oven muffle type sintered under temperature of 1000° C to be measured the colors of burns. The clay of the municipality of Ares, after sintering become white color and got a good density, while the sample found at Uruaçu, by presenting a lot of organic matter and metal materials, has got a dark color and vitreous luster. Later specimens were produced by dry, uniaxially, pressed and sintered at a temperature of 1100° C, 1150° C and 1200° C and finally were performed physical tests of water absorption, linear shrinkage of burns and x-ray fluorescence, following the norms NBR 13818, 1997. The results obtained were very significant for the manufacture of ceramic coating with the clay of Ares/RN where was obtained a low water absorption and good linear shrinkage, but the second material, did not obtain the expected because presented low resistance for having a large amount of iron in its chemical characterization.

KEYWORDS: sintering, ceramics, feedstock

INTRODUÇÃO

Na parte econômica, as argilas possuem grande papel na fabricação de cerâmica, o estado do Rio Grande do Norte possui em seus municípios cerca de 186 cerâmicas em atividade. Juntas, as fábricas produzem mensalmente 111.163.000 de peças, sendo 54% telhas, 42% blocos de vedação e 4% outros produtos, o suficiente para atender toda a demanda da construção civil local, como também fornece produtos a outros estados do Nordeste. Para essa produção, as cerâmicas do RN consomem mensalmente 239.561 toneladas de argila e 102.844 metros cúbicos de lenha. Sendo responsáveis pela geração no total de 15 mil empregos. (FIERN, 2017).

O estado do Rio Grande do Norte é amplamente rico em indústrias cerâmicas, e o principal fator para essa grande ocorrência é a abundância da principal matéria-prima: a argila. Entretanto, esse tipo de material necessita de um estudo detalhado de caracterização para estabelecer qual o processamento a ser adotado, determinando o tipo de material para qual a argila serve e em que condições se obtêm as propriedades finais desejadas. Em geral, as argilas são materiais muito heterogêneos, dependendo da sua formação geológica e da localização de extração, onde a qual é, geralmente, encontrada nas várzeas de rios e açudes. (DUTRA et al., 2017).

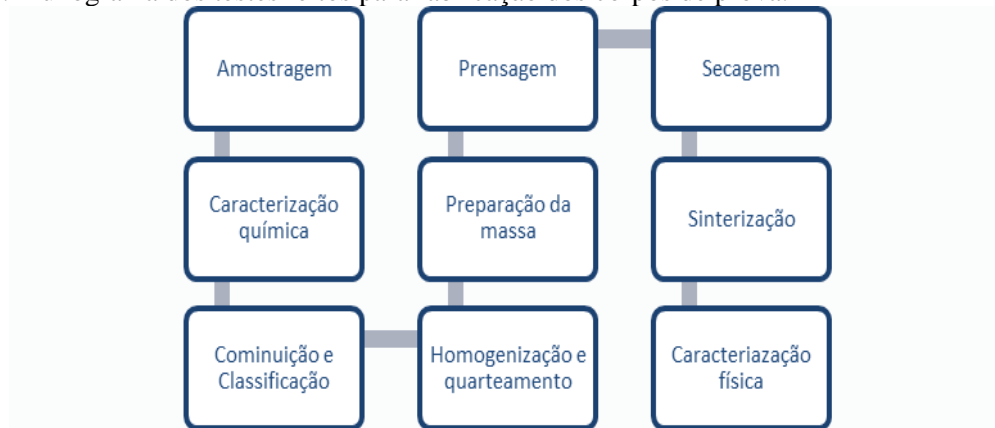
A composição mineralógica, química e física das argilas é importante para a confecção de peças cerâmicas, pois combinada ou isoladamente, essas propriedades conferem as características de trabalhabilidade no preparo e conformação das peças e a sinterização no processamento térmico, dando a resistência mecânica necessária. (CABRAL JUNIOR et al., 2017).

Este trabalho tem como objetivo, portanto, comparar dois tipos de argilas, uma mais conhecida como argila tabatinga (muito utilizada na fabricação de tijolos e telhas) coletada na cidade de Uruaçu/RN e a argila caulinitica, encontrada em Arês/RN e mostrar como as mesmas se comportaram ao serem implantadas na massa cerâmica para revestimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Todas as etapas realizadas neste trabalho para a fabricação das peças cerâmicas estão presentes na Figura 1, representadas por um fluxograma, onde exibe todo o trajeto do material desde matéria-prima até o seu resultado final na massa cerâmica depois de sinterizada.

Figura 1. Fluxograma dos testes feitos para fabricação dos corpos de prova.



As matérias-primas utilizadas neste trabalho foram as argilas: caulinitica e tabatinga, coletadas, respectivamente, em Arês/RN e Uruaçu/RN, o feldspato e o quartzo.

Com amostras em mãos, as argilas passaram pelo processo de beneficiamento, a cominuição no moinho de bolas de alumina, com o objetivo de ficarem com uma granulometria de 200#, sendo essa a mais adequada para obter melhores resultados na massa cerâmica. Em seguida as argilas passaram pelo quarteamento, sendo essa etapa, realizada quatro vezes, com o intuito de deixar as mesmas com uma melhor homogeneização. Logo após foram retiradas 5g de cada material para a realização do teste de caracterização química através do FRX (Fluorescência de raios-X) onde apresentou todos os componentes químicos presentes nas argilas.

A formulação utilizada para a elaboração das peças está na Tabela 1, onde a mesma contém quartzo, feldspato e argila, mostrando suas porcentagens na massa cerâmica. A formulação está presente duas vezes na tabela, pois são dois tipos de argilas.

Tabela 1. Descrição das matérias-primas.

	F1	F2
Quartzo	6%	6%
Feldspato	57%	57%
Argila Uruaçu	37%	0%
Argila Arês	0%	37%

Após a massa ser preparada por via seca, os corpos de prova foram conformadas na prensa hidráulica sob pressão de 2,5t, e em seguida colocada na estufa com temperatura de 110°C para eliminação da umidade presente na massa, onde permaneceram por 24h. Retirada da estufa, as peças foram pesadas e medidas e então, colocadas em um forno tipo mufla, para sinterização nas temperaturas de 1100, 1150 e 1200°C com patamares de 30, 40 e 60 minutos respectivamente com taxa de aquecimento de 10°C/min. Após a queima, as peças cerâmicas ainda passaram por testes de absorção de água, e retração linear de queima.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante do resultado de FRX (fluorescência de raio-X) apresentado na Tabela 2, foi possível obter os elementos químicos presentes na argila de Uruaçu, onde a mesma, é composta basicamente por um alto teor de SiO₂, Fe₂O₃ e Al₂O₃. A elevada taxa de SiO₂ está relacionada com a fase cristalina do quartzo, sendo muito bom para dar estrutura às peças cerâmicas, enquanto o Fe₂O₃ e o TiO₂ fazem com que o material queime com uma coloração muito escura, sendo assim, um resultado ruim para as peças, se essas, forem destinadas para a fabricação de revestimento cerâmico não esmaltado. A presença do Al₂O₃ proporciona bons resultados na massa cerâmica, onde pode agir como fundente, pois o mesmo está presente no feldspato durante a etapa de queima.

Tabela 2. Análise química da argila de Uruaçu (F1).

F1	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	BaO	SO ₃	ZrO ₂	MnO	SrO	Cr ₂ O ₃	Rb ₂ O	Y ₂ O ₃
%	48,820	20,123	15,941	6,566	4,260	2,283	0,762	0,318	0,315	0,308	0,126	0,052	0,050	0,038

O FRX (fluorescência de raio-X) da argila de Arês, apresentou uma alta porcentagem de SiO₂, K₂O e Al₂O₃, onde o SiO₂, como citado anteriormente, é muito bom para a massa cerâmica. O K₂O e o Al₂O₃ agem como fundente na massa, junto com o feldspato.

Tabela 3. Análise química da argila de Arês (F2).

F2	SiO ₂	K ₂ O	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	SO ₃	TiO ₂	Rb ₂ O	MgO	SrO	CuO	NbO	Y ₂ O ₃	ZnO	Ir ₂ O ₃
%	64,072	4,884	23,925	0,156	3,081	0,388	2,681	0,035	0,481	0,097	0,047	0,017	0,019	0,045	0,072

Sendo assim, o primeiro FRX por ter apresentado uma grande quantidade de ferro, torna-se inviável para a fabricação de revestimento cerâmico nas temperaturas e porcentagens de materiais propostos neste trabalho, mas pode ser transformado como por exemplo, em vidrados e esmaltes. Já o segundo FRX apresentou bons componentes químicos para a fabricação das peças.

As peças cerâmicas queimadas sob temperatura de 1100°C, não obteve o desejado pois, não chegaram a sinterizar, sendo assim, descartadas do trabalho.

A absorção de água da formulação proposta para a argila Tabatinga na temperatura de 1150°C, apresentada na Figura 02, obteve bons resultados, possuindo uma média de 0,4%, sendo essa, de acordo com a especificação de absorção de água da NBR 13817/97, adequada para fabricação de porcelanato. Infelizmente às mesmas, não obtiveram bons desempenhos na sinterização, obtendo pouco brilho vítreo pois, o feldspato presente na massa não fundiu por completo. O ensaio de retração linear de queima apresentado na Figura 03, também propiciou as peças que as mesmas se enquadrassem na fabricação de porcelanato, sendo esses, ótimos resultados.

A argila de Arês, só teve 4 de suas 11 peças, sinterizadas, onde as outras 7 quebraram em meio aos processos de medição. As quatro peças restantes, não puderam passar pelos testes aqui propostos, pois os ensaios não poderiam ser feitos com tão poucas peças segundo a norma NBR 13818/97.

Nas temperaturas de 1200°C a argila de Uruaçu obteve um ótimo brilho vítreo, mas consequentemente por ter ficado em patamar de 40min, sendo esse muito alto, 9 de suas 11 peças

fundiram, com as duas peças restantes, foi incapaz de serem realizados os demais testes, pois os resultados não poderiam vir de somente 2 peças de tal temperatura, segundo a norma dita anteriormente.

As peças da argila de Arês a 1200°C obtiveram bons resultados nos testes de absorção de água e retração linear de queima, apresentados respectivamente na Figura 2 e Figura 3, onde as mesmas tiveram uma absorção de água entre 0 e 0,5, encaixando-se para ser porcelanato onde ainda tiveram uma alta retração linear, fazendo com que uma influenciasse a outra para obter tais resultados.

Figura 2. Absorção de água das argilas Uruaçu e Arês.

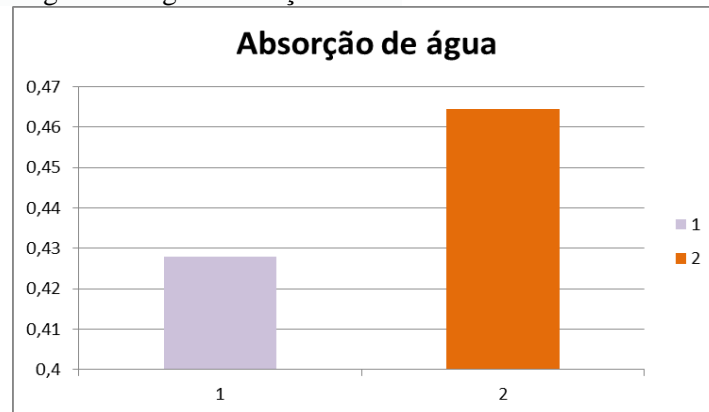
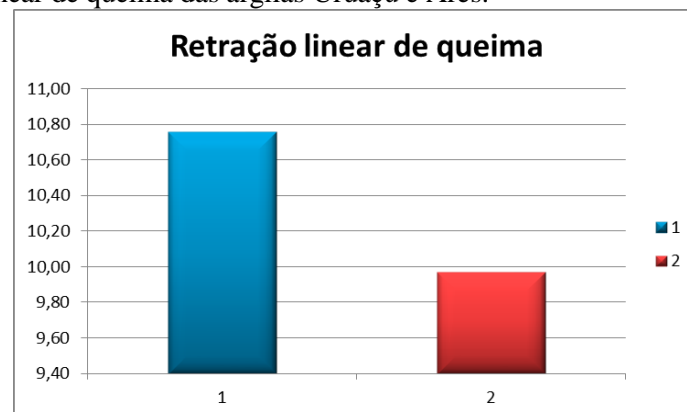


Figura 3. Retração linear de queima das argilas Uruaçu e Arês.



Há relação entre os dois testes apresentados acima, pois a argila Uruaçu teve uma baixa absorção de água e uma alta retração linear de queima, e a argila Arês teve o mesmo desempenho na absorção de água com baixa retração linear, sendo assim, um resultado influenciou o outro, fazendo com que o espaço entre os poros das peças diminuíssem e as enquadrando como porcelanato, de acordo com a norma NBR 13817/97.

CONCLUSÕES

As técnicas utilizadas neste trabalho foram eficientes, mostrando resultados sendo eles negativos e positivos. O patamar adotado para os testes de queima, infelizmente foi bem alto para a argila Tabatinga, fazendo-a fundir na temperatura de 1200°C e baixa para a argila Arês, onde a mesma não sinterizou a 1100 e 1150°C. A absorção de água foi muito boa para as duas argilas na temperatura de 1150°C, enquadrando, como porcelanato. A retração linear de queima foi bem significativa para a argila Tabatinga na temperatura de 1150°C e muito alta, para a argila Arês, mas esses resultados não a consideram como ruim. Portanto os melhores resultados obtidos foram apresentados na temperatura de 1150°C, onde a argila Tabatinga destacou-se servindo para porcelanatos.

REFERÊNCIAS

FIERN (Rio Grande do Norte). Indústria cerâmica faz ciclo de palestras. Disponível em: <<http://www.fiern.org.br/index.php/component/content/article/2-noticias/industria/2273-industria-ceramica-faz-ciclo-de-palestras>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

DUTRA, Ricardo Peixoto Suassuna et al. Avaliação da Potencialidade de Argilas do Rio Grande do Norte – Brasil. Disponível em: <<http://www.ceramicaindustrial.org.br/pdf/v11n02/v11n2a07.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

CABRAL JUNIOR, Marsis et al. 28. Argilas para Cerâmica Vermelha. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/handle/cetem/1085/28.ARG.CER.VERM.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

MEIRE, João M.1 (Ed.). "Argilas: o que são, suas propriedades e classificações.". Disponível em: <http://www.visaconsultores.com/pdf/VISA_com09.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.