

QUEIMA RÁPIDA DE MATÉRIA-PRIMA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE PARA OBTENÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO

M. R. de Sousa ; G. C. Luna da Silveira; R.V. Luna da Silveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte | Natal – Central endereço: Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol. Natal - RN | CEP 59015-000; UFRN/CCET/PPGCEM – Av. Senador Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova – Natal – RN. 59.078-970-

UFRN/CT/PPgEEC –Av. Senador Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova – Natal – RN. 59.078-970.

rosimar.sousa@ifrn.edu.br;

RESUMO

O grês porcelanato é seguramente o produto mais avançado no mercado de pisos e revestimentos, em pleno aumento de produção no Brasil e no exterior, ocupando posição de destaque e se diferenciando dos demais tipos de revestimentos cerâmicos. Ele tem se destacado devido ao seu processo de produção ser altamente tecnológico e com excelentes características técnicas. Para que o efeito estético desejado seja alcançado, faz-se necessário que a massa tenha uma elevada brancura para posterior coloração através de corantes específicos. Neste aspecto, a composição química das matérias-primas assume um papel fundamental que deve estar aliada às características inerentes ao processo de fabricação. Neste trabalho foram utilizadas matérias-primas da região do Seridó – RN, caracterizadas pelas técnicas de análise química, distribuição granulométrica, RDX, ATD, ATG, massa específica real e MEV. Os resultados mostram que as massas cerâmicas provenientes do Estado do Rio Grande do Norte apresentam os valores exigidos pelas normas técnicas.

Palavras-chave: grês porcelanato, base branca, absorção de água, retração linear, tensão de ruptura.

1 INTRODUÇÃO

A indústria brasileira de revestimentos cerâmicos ocupa uma posição de destaque no cenário nacional e internacional. O grês porcelanato (Menegazzo 2000) é seguramente, dentro deste contexto, o produto mais avançado no mercado de pisos e revestimentos e em pleno aumento de produção no Brasil e no exterior. Este se difere dos demais tipos de revestimentos cerâmicos devido ao seu processo de produção altamente tecnológico. Um dos fatores se deve ao alto nível de qualidade

de suas matérias-primas. Entre as características técnicas do grês porcelanato, a mais importante é seguramente a resistência ao desgaste. Adicionalmente, merecem destaque os baixos valores de absorção de água, alta resistência mecânica, a resistência ao ataque químico, à dureza superficial, a resistência ao congelamento, à resistência à compressão, o isolamento a descargas elétricas estáticas e ótimo grau de higiene dos pavimentos (Oliveira, 1998).

Nesse trabalho foi estudado obtenção de revestimento cerâmico de base branca, usando a matéria-prima do Estado do Rio Grande do Norte, que atenda à norma 13006. A curva de gresificação (Melchiades, 1997) é a representação gráfica simultânea das variações da absorção de água (AA) e retração linear (RL) da peça com a temperatura de queima. Essa curva de gresificação nos permite avaliar a tolerância da massa à variação de temperatura e condições de processamento, e, portanto pode ser de grande utilidade como um instrumento de controle de qualidade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 MATERIAIS

As matérias-primas utilizadas neste trabalho foram fornecidas ARMIL empresa do Estado Rio Grande Norte, localizada no município de Parelho-RN. Os beneficiamentos do caulim, quartzo e feldspato sódico, foram realizados pela empresa. A tabela 01 mostra as composições químicas das matérias-primas utilizadas nesse trabalho, sendo elas o caulim, quartzo, e feldspato sódico (albita).

Tabela 01: Composição Química

Composição Química dos Minerais (%)									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	*P.F
Caulim	49,07	33,74	0,22	<0,1	0,30	0,061	1,97	0,52	14,01
Feldspato sódico	69,55	18,82	0,14	0,017	0,17	0,09	1,47	9,63	0,32
Quartzo	98,97	0,41	<0,01	0,019	<0,01	<0,01	0,18	0,13	0,26

*Perda ao fogo

Esses materiais representam no corpo triaxial cerâmico e apresentam as seguintes e distintas funções, como: o caulim responsável pelo corpo cerâmico propriamente dito; o quartzo pela estrutura ou esqueleto do corpo cerâmico e o feldspato sódico como material fundente é responsável pela fase vítrea. Cinco massas cerâmicas (tabela 02) denominadas de M1, M2, M3, M4 e M5, foram preparadas conforme mostrado abaixo.

Tabela 02: Formulações de Massas Preparadas

Matérias-primas	Formulações (%)				
	M1	M2	M3	M4	M5
Caulim	50	50	50	50	50
Feldspato Sódico	40	37,5	35	32,5	30
Quartzo	10	12,5	15	17,5	20

2.2 MÉTODOS

Com os resultados das análises químicas pode-se extrair os óxidos que mais influenciam na formulação. Todas as composições de massas foram homogeneizadas mediante moagem via úmida em moinho de bolas, a quantidade de água utilizada e por período foram mantida constantes para todas as composições. Utilizou-se o defloculante silicato sódio. O resíduo de cada composição foi mantido entre 0,8 a 1% em malha de 325 Mesh. Após a moagem a barbotina foi seca em estufa e então se adicionou água na proporção de 7%.

A etapa de compactação dos corpos de prova foi realizada numa prensa hidráulica, a pressão de compactação utilizada foi da ordem de 35 MPa. A secagem dos corpos de prova foi feita em estufa a temperatura de 110 °C, durante 24h. Todas as amostras foram sintetizadas na atmosfera oxidante. Nas seguintes temperaturas 1160 °C, 1180 °C, 1200 °C, 1220 °C e 1240 °C. Com tempo de sinterização de 55 minutos. Neste trabalho os corpos cerâmicos produzidos serão avaliados através das seguintes propriedades: Retração linear de queima, absorção de água e tensão de ruptura à flexão. Ênfase especial será dada à correlação entre a formulação da massa e a temperatura de queima em relação às propriedades dos corpos cerâmicos. Além do mais, serão obtidos diagramas de gresificação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As massas cerâmicas de queima branca foram compostas de caulim, um material plástico, e outros dois não plásticos de base branca, como indicado na tabela 02. Nas figuras 01(i), (ii), (iii), (iv) e (v), são mostradas as curvas de gresificação das cinco amostras que são ferramentas que possibilitam avaliar os parâmetros de absorção de água e de retração linear em função de sua temperatura (RODRIGUEZ, 2004). Com esses dados e com suas propriedades, podemos verificar a melhor temperatura de queima.

As figuras 01(i), (ii), (iii), (iv) e (v), apresentam os resultados obtidos, segundo a normal NBR 13818. Para a absorção de água do grês porcelanato pode-se observar que os valores variam de 0,46 a 0,07% aproximadamente, abrangendo os grupos B1a ou ISO 13006 na faixa de absorção de 0 a 0,5% sendo do grupo quase nula de absorção.

Todas as misturas (M1, M2, M3, M4, M5) apresentaram curvas semelhantes para os diferentes tipos de composições, os valores de retração linear crescem com aumento de temperaturas até o momento da formação da fase vítrea. Os materiais estudados na tabela 01 são constituídos majoritariamente por SiO_2 (óxido de silício) e Al_2O_3 (óxido de alumínio), tendo como fundentes o Na_2O (óxido de sódio) e K_2O (óxido de potássio).

Isto é válido para todas as composições, ou seja, para as curvas de gresificação. Na temperatura de formação de fase fundida, ocorrem todas as transformações das argilas plásticas, assim como, as desidratações e desidroxilações, e as transformações parciais da fração caulínica em mullita. Os materiais fundentes não são afetados a estas temperaturas. O resultado final é que se dispõe de uma microestrutura na qual ocorre a máxima porosidade aberta, isto é, absorção de água máxima, a temperatura é de 1160°C. Na temperatura de 1200 °C ocorre a fusão parcial do material argiloso rico em Na, cuja alta viscosidade impede sua propagação. Este não desenvolver porosidade fechada porque permite o escape dos gases através da porosidade aberta. O material fundido de alta viscosidade tende a fechar progressivamente a porosidade aberta, dando lugar à porosidade residual fechada.

Por outro lado, ocorre um fundido de viscosidade mais baixa relacionado com a fusão dos fundentes que se estendem a partir destas partículas. Este pode incluir

grãos de quartzo que se mantêm inalterados. Sendo, portanto o responsável pela formação da porosidade fechado. Na temperatura ótima de queima coincide o mínimo de absorção de água e o máximo da retração linear.

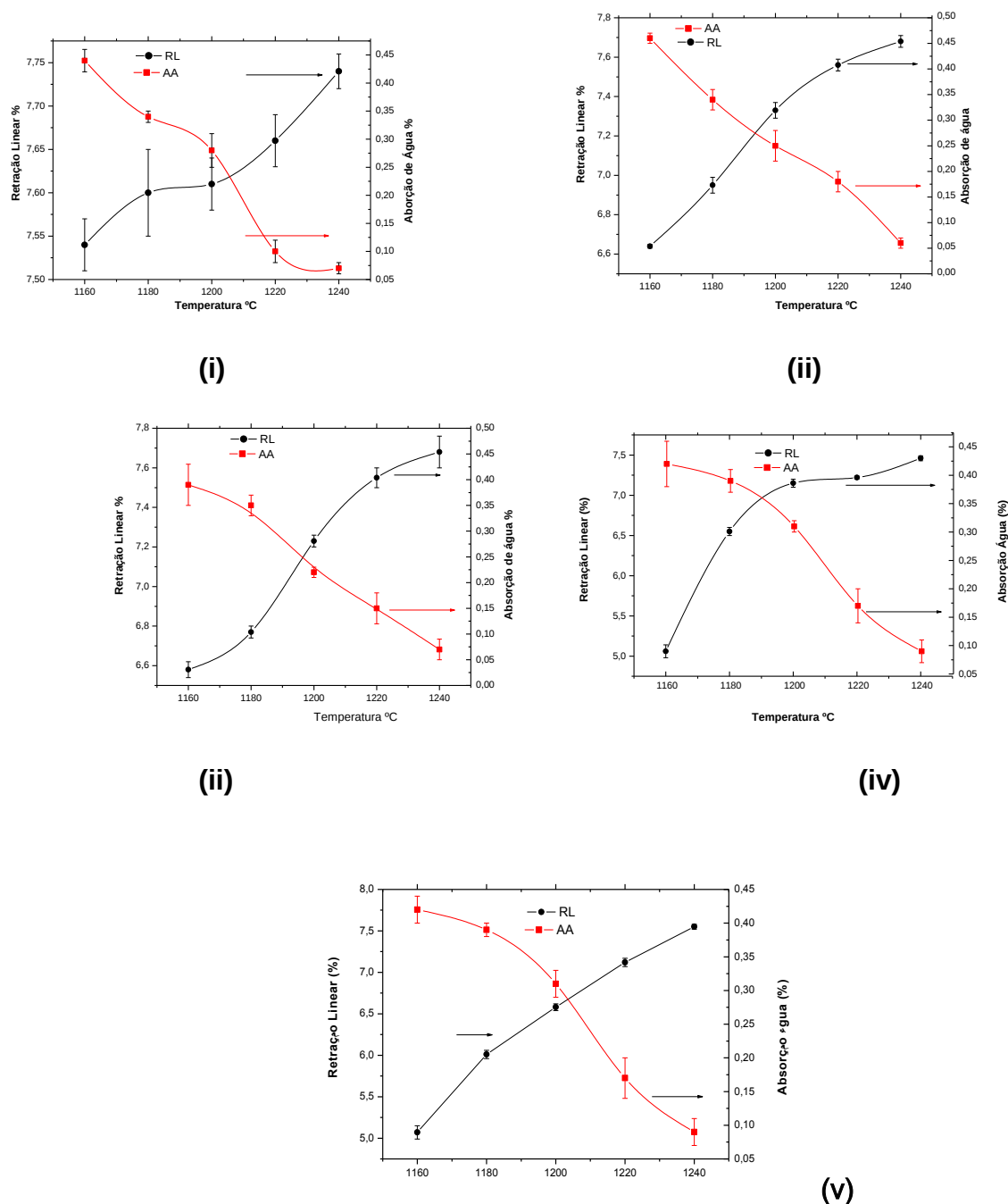


Figura 01: Curva gresificação (i) M1, (ii) M2, M3(iii), M4 (iv), M5 (v).

A Figura 02 mostra a distribuição granulométrica das massas cerâmicas (R1, R2, R3, R4, R5) obtida por peneiramento. Observa-se que o maior percentual de partículas ficou retido nas peneiras de 425 μ m a 150 μ m. Uma pequena variação na distribuição dos grãos retidos de cada composição também é observada.

Comparando todas as massas cerâmicas estudadas M1 (10% quartzo), M2 (12,5% quartzo), M3 (15% quartzo), M4 (17,5% quartzo) e M5 (20% quartzo), analisou-se que o teor de quartzo influencia nas propriedades de absorção de água e retração linear para todas temperaturas estudadas.

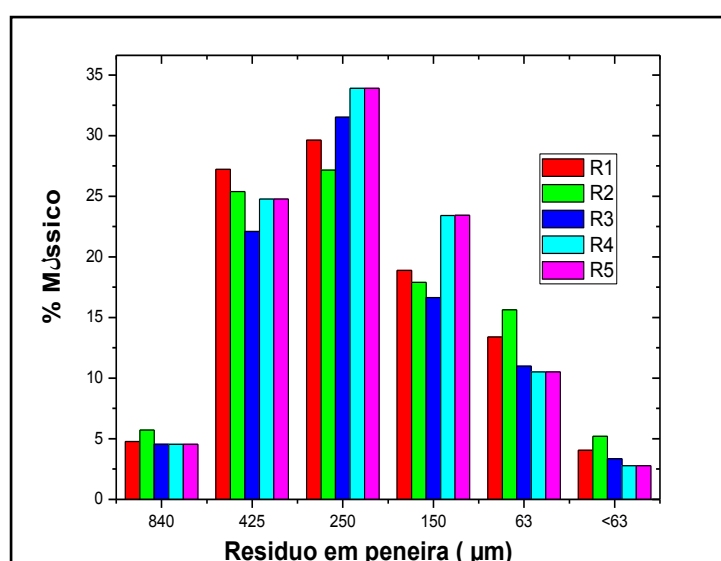


Figura 02: Distribuição granulométrica da massa R1, R2, R3, R4 e R5 obtida por peneiramento.

4 CONCLUSÕES

As matérias-primas utilizadas possuem grande potencial para serem usadas na fabricação de grês porcelanato de base branca;

Os métodos de formulação das massas cerâmicas utilizadas, apesar de suas limitações mostraram eficientes. Por meio deles, foi possível prever a formação das fases cristalinas presentes no produto queimado.

As medidas granulométricas das massas preparadas (R1, R2, R3, R4 e R5) mostram que houve uma diminuição no tamanho médio de partícula. Os valores de

tamanho médio de partícula dessas massas estão abaixo do tamanho médio (14µm) dos pós de grês porcelanato comerciais.

Os resultados de resistência mecânica e absorção de água demonstraram que os corpos cerâmicos sinterizados apresentam valores em acordo estabelecidos pela NBR-13818//ISO-13006.

REFERÊNCIAS

- [1] CERÂMICA PORTO FERREIRA LTDA. Corpo Técnico. Análise Crítica das Novas Normas Técnicas de Revestimentos Cerâmicos: Capítulo Segundo: O Fundamental das Normas ISO/NBR sobre Placas Cerâmicas para Revestimento (ISO 13006, ISO 10545, NBR 13816 – NBR 13817).
- [2] ISO 13006: Normas Mundiais de Piso e Azulejos, Revestimento Cerâmicos: Especificação e Usos. Centro Cerâmico do Brasil, Informação Público.
- [3] Melchiades, F. G.; Quinteiro, E.; Boschi, A. O. A curva de gresificação: Parte I Cerâmica Industrial. v. 4, n.30, 1997.
- [4] Menegazzo, A. P. M.; Lemos, F. L. N.; Pascoal, J. O. A.; Gouvea, D.; Carvalho, J. C.; Nobrega, R. S. N. Grês Porcelanato. Parte I: uma abordagem mercadológica, *Cerâmica Industrial*, v. 5, n. 5, p. 7-10, 2000.
- [5] Oliveira, A. P. N. Grês Porcelanato: aspectos mercadológicos e tecnológicos, *Cerâmica Industrial*, v. 3, n. 3, p. 34-41, 1998.
- [6] RODRIGUEZ, A. M., PIANARO, S. A., BERG, E. A. T., SANTOS, A. H., Propriedades de Matérias-Primas Seleccionadas para a Produção de Grês Porcelanato. *Cerâmica Industrial*, v. 9, n.1, p9-11, 2004.

FAST BURNING OF RAW MATERIAL OF THE STATE OF RIO GRANDE DO NORTE FOR OBTAINING COATING CERAMIC

M. R. de Sousa ; G. C. Luna da Silveira; R.V. Luna da Silveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte | Natal – Central endereço: Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol. Natal - RN | CEP 59015-000; UFRN/CCET/PPGCEM – Av. Senador Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova – Natal – RN. 59.078-970-
UFRN/CT/PPgEEC –Av. Senador Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova – Natal – RN. 59.078-970.
rosimar.sousa@ifrn.edu.br;

ABSTRACT

Currently, the production of the ceramic industry of the River Great of the North she is restricted to the manufacture of bricks and roofing tiles. Development of new ceramics products of bigger added value, such as stoneware covering porcelain, using regional raw materials is of basic importance for the growth of the local ceramic industry and economic development of the region. In this work, they had been studied raw materials as kaolin, sodium feldspar and quartz of the State of the Great River of the North for the attainment of a covering of the stoneware type porcelain of base white. The ceramics masses had been prepared by the process saw humid. The body-of-tests they had been conformed by uniaxial pressing of 40MPa, dried at 110°C, and fired at five temperatures between 1160 and 1240°, using a fast firing cycle for 60min. The qualitative analysis of phases revealed that quartz, mullite and sodium feldspar after the sintering. The technological properties of burning evaluated they had been: linear retraction, water absorption, apparent specific mass, porosity and breaking to the flexural strength (three point loading). The results show that raw materials proceeding from the State of the Great River of North could be used in processes for stoneware porcelain, therefore they present characteristics technological, similar chemistry, physics and to the standard of reference and the data of literature.

Key-Words: ceramic industry, porcelain of base white, ceramics masses, kaolin, feldspar and quartz