

## PROPRIEDADES CERÂMICAS OBTIDAS A PARTIR DE SEDIMENTO DEPOSITADO SUPERFICIALMENTE NA ORLA DO CASSINO

EMILLI GARCIA DOS SANTOS<sup>1</sup>; RITA GNUTZMANN VEIGA<sup>2</sup>; CRISTINA  
LEMONS GOULARTE<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande – [emilligarcia.ec@gmail.com](mailto:emilligarcia.ec@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande – [ritaveiga@furg.br](mailto:ritaveiga@furg.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande – [cristinagoularte@furg.br](mailto:cristinagoularte@furg.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Os depósitos superficiais de sedimentos lamosos na praia do Cassino, localizada no município de Rio Grande, RS, foram observados pela primeira vez em 1901 (WILLWOCK E MARTINS, 1972). Segundo CALLIARI E FACHIN (1993), a hidrodinâmica e a morfologia da região estuarina, combinadas com ventos e correntes, tornam o estuário uma fonte potencial de transporte de sedimentos finos, que, ao se acumularem na orla da praia, têm atraído, nos últimos anos, o interesse de pesquisadores sobre as alterações e impactos no ecossistema (CALLIARI E FACHIN, 1993; DIAS E ALVES, 2009).

O material depositado na orla é caracterizado por sua alta plasticidade, composto principalmente por argila, seguido de silte e areia (DIAS E ALVES, 2009). Essa propriedade foi confirmada por VEIGA et al. (2019) durante um estudo sobre a viabilidade de utilização do material sedimentado na orla para produção cerâmica. Os resultados promissores desse estudo incentivaram a continuidade da pesquisa, que busca atender à crescente demanda por moradia, focando em autoconstruções que necessitam de materiais adequados para a construção de habitações eficientes contra as intempéries (CAVALCANTI E ALVIM, 2020). A produção de materiais cerâmicos visa melhorar a qualidade das habitações autoconstruídas, frequentemente limitadas pela falta de recursos financeiros para a aquisição de materiais industrializados.

Este trabalho faz parte do projeto "Utilização dos depósitos superficiais de argila da praia do Cassino na produção de cerâmica para moradia econômica sustentável", cujo objetivo geral é avaliar a compatibilidade dos sedimentos depositados na Praia do Cassino como matéria-prima na produção de cerâmica vermelha. O estudo utiliza o sedimento obtido a partir de um derramamento ocorrido em 2019, cuja caracterização granulométrica revelou uma composição de 24% de areia, 54% de silte e 22% de argila, conforme a escala granulométrica da ABNT (NBR 6502/95). Essa granulometria mantém a característica de um elevado percentual de finos, comportamento também observado em derramamentos anteriores (VEIGA et al., 2019), sendo classificada como de alta plasticidade (IP>15%).

Nesta etapa, o estudo tem como objetivo a caracterização das propriedades físicas da cerâmica produzida a partir do sedimento lamoso, permitindo uma avaliação inicial de seu comportamento como matéria-prima na produção de cerâmica vermelha sustentável.

## 2. METODOLOGIA

O sedimento utilizado nesta pesquisa foi coletado em julho de 2019, na Praia do Cassino, RS. O estudo foi realizado no Laboratório de Geotecnia e Concreto da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), localizado no campus Carreiros.

Para avaliar os parâmetros do material como produto cerâmico, foram confeccionados 15 corpos de prova para cada protocolo, totalizando quatro protocolos de moldagem distintos. Para a preparação de cada corpo de prova, foram utilizados 22g de material seco desagregado e passante na peneira #40 (0,42 mm), moldados nas dimensões de 1,2 cm x 8,5 cm x 1,2 cm (largura, comprimento e altura, respectivamente), com umidades de 5% e 8%, e pressão de conformação de 20MPa e 40MPa, conforme cada protocolo.

O material foi umidificado e homogeneizado, acondicionado em sacos plásticos por 24 horas antes da moldagem. Em seguida, as amostras foram moldadas em uma prensa hidráulica, e as medidas de comprimento e massa foram aferidas imediatamente após a moldagem. Após a conformação, as amostras foram secas em temperatura ambiente por 24 horas, seguidas por 24 horas em estufa a 60°C e mais 24 horas a 100°C. Após essa etapa, foram obtidas novas medidas de massa e comprimento.

O processo de queima foi realizado imediatamente após o período de secagem das amostras, utilizando um forno de calcinação tipo Mufla Pechini, marca Linn Elektro Therm, modelo KK 170.16 SO 1059. A taxa de aquecimento foi de 2,5°C/min até 600°C, seguida de 5°C/min até atingir a temperatura máxima de 900°C, que foi mantida por 30 minutos antes do resfriamento.

Os quatro protocolos seguidos neste estudo, cada um com 10 corpos de prova, foram: Protocolo S (5% de umidade e 20 MPa de pressão de conformação), Protocolo T (5% de umidade e 40 MPa de pressão de conformação), Protocolo M (8% de umidade e 20 MPa de pressão de conformação) e Protocolo N (8% de umidade e 40 MPa de pressão de conformação).

Figura 1 - Corpos de prova anterior e posterior a queima.



Fonte: Autores.

Após a queima, serão analisadas as propriedades de retração linear, perda de massa ao fogo, absorção de água e resistência mecânica à flexão em três pontos (com uma velocidade de aplicação da carga de 0,5 mm/min). Nesta etapa do trabalho, serão apresentadas a retração linear e a perda de massa ao fogo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cerâmicas produzidas obtiveram uma tonalidade avermelhada após a queima, caracterizando o material produzido como cerâmica vermelha. A tonalidade obtida é associada a possível presença de óxido de ferro na matéria-prima, elemento responsável pela coloração avermelhada pelas cerâmicas.

A contração linear de queima foi determinada pela diferença entre as medidas de comprimento registradas na moldagem dos corpos de prova, após a secagem a 100°C e após a queima. A perda ao fogo foi calculada com base na diferença entre amassa identificada imediatamente após a moldagem das amostras e a massa após a queima. Os dados obtidos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Média dos dados obtidos para a totalidade das amostras nos ensaios realizados.

Umidade conformação	5%			8%	
Pressão conformação	CLS (%)	CLQ (%)	PF (%)	CLQ (%)	PF (%)
20MPa	1,02	4,99	9,96	4,36	16,64
40MPa	1,10	4,04	10,06	4,21	16,66

Fonte: Autores.

Pode-se observar que a retração linear total obtida após a queima é maior nas amostras conformadas a 20 MPa em comparação às amostras conformadas a 40 MPa, com uma diferença de 19%. Uma maior pressão de conformação tende a promover um melhor empacotamento das partículas, ou seja, uma maior proximidade entre os grãos, o que auxilia na formação de fase líquida durante o processo de queima. Isso resulta em uma cerâmica de maior densidade e menor porosidade, reduzindo a contração linear. No entanto, ao utilizar uma umidade de conformação maior, não se observou uma diferença significativa no comportamento da retração linear entre as duas pressões de conformação. Esse fenômeno pode estar associado à alta plasticidade do sedimento estudado, onde uma maior umidade promove uma homogeneidade superior na massa argilosa, resultando em maior aproximação das partículas (SANTOS et al., 2017).

Conforme esperado, a perda de massa durante a queima varia de acordo com a umidade de conformação utilizada. Além da queima natural da matéria orgânica presente no sedimento proveniente de um derramamento marinho, ocorre a eliminação da água adsorvida, da água livre e da água adicionada (SANTOS et al., 2017). A perda de massa está diretamente relacionada à porosidade (GOES et al., 2014), indicando que uma maior umidade de conformação resultou em amostras mais porosas em comparação às peças produzidas com menor umidade.

É importante destacar a formação de pequenas fissuras nos corpos de prova submetidos à pressão de conformação de 40 MPa. Essas fissuras podem surgir durante a eliminação de água no processo de secagem e queima. Uma maior pressão de conformação pode dificultar a remoção da água, especialmente a água adsorvida, resultando em fissuras nas amostras.

Os valores obtidos de retração linear estão dentro da faixa registrada em estudos sobre argilas aplicadas à produção de cerâmica vermelha (PEREZ et al., 2010), assim como os teores de perda de massa na queima (GOES et al., 2014).

#### 4. CONCLUSÕES

Considerando os dados obtidos até esta etapa da pesquisa, o sedimento em estudo pode ser descrito como um material predominantemente composto por partículas finas (siltes e argilas) e com comportamento altamente plástico, similar ao das massas cerâmicas tradicionais.

Observou-se que os teores de contração linear e perda de massa ao fogo das cerâmicas produzidas estão próximos aos limites registrados na literatura para cerâmicas vermelhas produzidas a partir de matéria-prima convencional.

A caracterização física previamente realizada, em conjunto com o comportamento cerâmico inicialmente estudado, indica a viabilidade da produção de cerâmica utilizando o sedimento depositado na orla da praia do Cassino como matéria-prima. No entanto, é necessária a continuidade da pesquisa para a avaliação de propriedades adicionais, como absorção de água e resistência mecânica.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALLIARI, L; FACHIN, S. Laguna dos Patos. Influência nos Depósitos lamíticos costeiros. **Instituto de geociências, UFRGS**, Porto Alegre – RS, p.02-13, 1993.

CAVALCANTI, C. Autoconstrução em contexto de elevação de temperatura: o caso do Cantinho do Céu, São Paulo. **Open Access Creative Commons Attribution**, São Paulo - SP, V.22, n.49, p.757-786, 2020.

DIAS, C.R.R; ALVES, A.M.L. Geotechnical properties of the Cassino Beach mud. Rio Grande – RS. **Continental Shelf Research**, V.29, p.589-596, 2009.

DONDI, M; MARSIGLI, M.; FABBRI, B. Recycling of industrial and urban wastes in brick production – A review. **Tile e Brick International**, V. 13, n.03, p. 218-225, 1997.

GOES, J.R. et al. Avaliação da potencialidade de argilas da formação geológica Calumbi e Riachuelo em Sergipe para aplicação em revestimento cerâmico. **Cerâmica**, V.60, n.354, p.211-217. São Paulo. 2014.

PÉREZ, C.A.S. et al. Caracterização de Massas Cerâmicas Utilizadas na Indústria de Cerâmica Vermelha em São Domingos do Sul - RS. **Cerâmica Industrial**, V.15, n.1, p.38-43. São Paulo. 2010.

SANTOS, R.C. et al. Interação entre características de argilas e parâmetros de processamento sobre propriedades tecnológicas de corpos cerâmicos. **Cerâmica**, V.63, n.367, p361-368. 2017.

VEIGA, R. Potencial de Utilização da Lama Transportada à Praia do Cassino na Produção Cerâmica para Moradias Econômicas. **Anicer**, V.113, p.41-45, 2019.

VILLWOCK, J; MARTINS, L. Depósitos lamíticos de pós-praia, Cassino-RS. **Instituto de geociências, UFRGS**, Porto Alegre – RS, p.02- 08, 1972.