

UTILIZAÇÃO DE CONCHAS MARINHAS NA FORMULAÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO

YURI SOUZA GOMES*, MARCONDES MENDES DE SOUZA²; LUIZ FELIPE PEREIRA DE MEDEIROS NÓBREGA³.

¹Aluno do Curso Técnico de Mineração/IFRN, Natal-RN, ysgomes98@gmail.com

²Dr. Professor/IFRN, Natal-RN, mmsouza@yahoo.com

³Aluno do Curso Técnico de Mineração/IFRN, Natal-RN, junior.luiiz@hotmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: A pesca é uma das maiores atividades do setor primário brasileiro. No município litorâneo de Arês, a 60 quilômetros de Natal, a extração do molusco sururu, gera resíduos sólidos que causam impactos a área de manguezal. Visando tornar mínimos os impactos ambientais, foi pesquisada a utilização de conchas (sumariamente compostas de CaCO_3) na massa do revestimento cerâmico a fim de deter um produto de qualidade e baixo custo. As experimentações foram realizadas seguindo as normas técnicas do revestimento cerâmico (NBR 13818: 1997). Foram testadas duas formulações distintas: F1 - 10% - pó de concha, 10% - quartzo, 40% - argila e 40% - feldspato e F2 - 15% - pó de concha, 10% - quartzo, 35% - feldspato e 40% - argila. Sinterizadas, as peças foram submetidas a testes físicos. O resultado da absorção de água numa média de 0,7 e 1,0 % para as formulações F1 e F2 (respectivamente), fez com que os corpos de prova se encaixassem no grupo de especificação: Grés - Bib.

PALAVRAS-CHAVE: conchas, economia, pesca, grês porcelanato, recursos renováveis.

USE OF MARINE SHELLS IN THE CERAMIC TILE FORMULATION ABSTRACT: Fishing

is one of the major activities of the Brazilian primary sector. In the coastal city of Ares, 60 kilometers from Natal, the extraction of shellfish mussels, generates solid waste that impact the mangrove area. In order to make minimum the impacts on the mangrove, it was thought to use shells (briefly composed of CaCO_3) in the mass of the ceramic coating in order to make a quality product at low cost. The trials were carried out following the technical standards of the ceramic coating (NBR 13818: 1997). Two different formulations were tested: F1 - 10% - shell powder, 10% - quartz 40% - clay and 40% - feldspar and F2 - 15% - shell powder, 10% - quartz 35% - feldspar and 40% - clay. Sintered, the pieces were subjected to physical testing. The absorption of water by an average of 0.7 and 1.0% for formulations F1 and F2 (respectively), so that the specimens would fit the specification group: Stoneware – Bib.

KEYWORDS: shells, economy, fishing, porcelain stoneware, environmental impacts.

INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério da Pesca e da Agricultura, o Brasil produz, anualmente, dois milhões de toneladas de pescado, sendo 40% cultivados. A atividade gera um PIB pesqueiro de R\$ 5 bilhões. Com relação à aquicultura, o país está em 12º e, se a produção for ampliada para dois milhões de toneladas/ano, vai figurar entre os cinco maiores do mundo em 2020. A aquicultura cresceu 8,6% em 22 anos, passando de 32,4 milhões para 66,6 milhões de toneladas/ano. (BRASIL 2015) A região Nordeste concentra o maior número de pescadores, com 386.081, que representa 46,3% do total do país. O estado do Rio Grande do Norte possui um total de 32.512 pescadores cadastrados, sendo 65,4% do sexo masculino e 34,6% do sexo feminino, ocupando o terceiro lugar na Região Nordeste em quantidades de pescadores cadastrados. (BRASIL 2009)

Por se tratar de uma atividade extrativa, resíduos são gerados e, em sua maioria, não possuem uma destinação correta. Segundo a National Research Council dos Estados Unidos, os principais impactos ambientais da malacocultura – cultivo de moluscos filtradores, tais como ostras, mexilhões, vieiras, sururus e etc - são: distúrbios das comunidades naturais de fitoplâncton, deterioração da qualidade da água devido à acumulação de dejetos e introdução de espécies que competem com as já existentes ou que transmitem doenças (4).

Neste trabalho, os detritos pesquisados são as conchas marinhas, sendo destas extraído um fruto do mar muito apreciado no litoral nordestino, o molusco bivalve *Mytella charruana* popularmente chamado de Sururu (4).

A formação das conchas dos moluscos é um processo biológico ocasionado pela secreção do nácar das células ectodérmicas. O sangue dos moluscos é rico em uma forma líquida de cálcio que se concentra fora do fluxo de sangue e é cristalizado em duas camadas, sendo uma intermédia entre a camada de escleroproteínas e a outra como a carapaça protetora, as duas são formadas por carbonato de cálcio (CaCO₃ - aragonita e calcita). Os cristais se diferem da forma e orientação durante a cristalização de acordo com cada camada das ectodérmicas. (Smithsonian Marine Station at Fort Pierce - *Mytella charruana*. 2007)

O revestimento cerâmico é segundo a NBR 13.816 - 1997: “Material composto de argila e outras matérias primas inorgânicas geralmente utilizadas para revestir pisos e paredes, sendo conformadas por extrusão, por prensagem, ou ainda por outros processos. As placas são então secadas e queimadas a temperatura de sinterização. Podem ser esmaltadas (GL = *glazed*) ou não esmaltadas (UGL = *unglazed*). As placas são incombustíveis e não são afetadas pela luz.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. NBR 13816:1997)

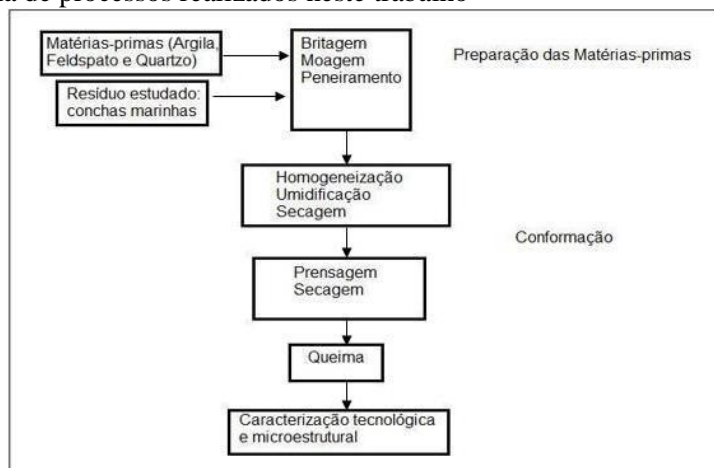
Objetivando minimizar os impactos ambientais e tornar o material viável a reutilização, essa pesquisa tem como propósito unir as atividades pesqueira e ceramista com a incorporação da concha marinha na formulação de revestimento cerâmico para, assim, gerar um produto com menor custo e que se enquadre nas normas técnicas propostas pelas agências e institutos reguladores.

MATERIAIS E MÉTODOS

As matérias-primas utilizadas foram as tradicionais: o quartzo, a argila e o feldspato que foram coletadas na empresa Arnil Mineração do Nordeste Ltda., localizada em Parelhas/RN, enquanto as conchas foram coletadas no mangue do Rio Jacu localizadas no município de Arês/RN.

Os ensaios que são descritos abaixo seguem a norma NBR 13818: 1997 para revestimento cerâmico. O processamento dos materiais e a conformação da massa cerâmica foram realizados no Laboratório de Processamento Mineral e Resíduo do IFRN. Os materiais passaram pelos processos de britagem e moagem (britador de martelos e moinho de bolas), em seguida foi feito o peneiramento, e obtiveram a granulometria de #200 (mesh)/0,074 µm. A figura abaixo sistematiza os processos.

Figura 1. Fluxograma de processos realizados neste trabalho



Fonte: o autor.

Após a cominuição e o peneiramento, foi dado início aos ensaios laboratoriais. Duas formulações de corpos de prova foram propostas, F1 e F2, contendo 10% e 15% de concha em peso respectivamente. No processo de preparação da massa, os materiais são pesados e homogeneizados manualmente atingindo um peso final de 12 g de massa seca. Em seguida a água destilada é adicionada a 10% de peso em relação a massa final seca. Finalizado o processo de mistura das matérias, os produtos são ensacados e deixados a descansar por um período de 24h antes de serem conformados por prensagem uniaxial. Prensados, os corpos de prova segue para uma estufa por mais 24h a fim de perder qualquer umidade restante antes de seguirem para a sinterização. A queima ocorre num forno tipo mufla, onde a temperatura segue da do ambiente até o máximo de 1200°C com taxa de aquecimento de 10°C por minuto, permanecendo em patamar de 1200°C por 1h.

Após a queima, foi feita a caracterização tecnológica dos corpos de prova com os ensaios de: retração linear de queima (RLQ), Perda ao fogo (PF) e absorção de água (AA).

Para conhecer a composição das conchas foi utilizada a técnica de fluorescência de raios X, utilizando o equipamento Niton™ XL3t GOLDD+ XRF Analyzer.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

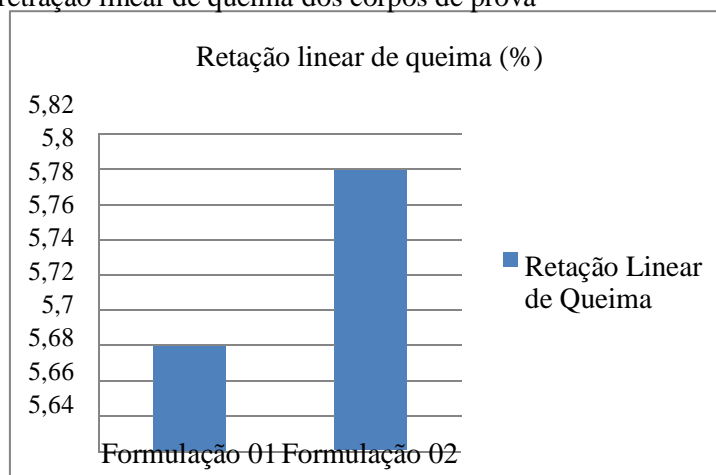
Como resultado da fluorescência de raios X, as conchas demonstraram uma alta porcentagem de Carbonato de Cálcio (CaCO_3) e alguns contaminantes como o Silício (Si), o Cloro (Cl), o Estrôncio (Sr) e o Ferro (Fe) em menores proporções, como demonstra a tabela 01. Na tabela abaixo, “Bal” é um balanço em porcentagem dos elementos químicos não detectados com a fluorescência de raios X, pelo seu baixo número atômico (ex: Hidrogênio, Lítio, Hélio, Carbono, Oxigênio, Flúor e etc.).

Tabela 1. Porcentagem dos elementos na composição das conchas

Elemento	Bal*	Ca	Si	Sr	Cl	Fe
% massa	61.328	37.279	0.377	0.098	0.059	0.028

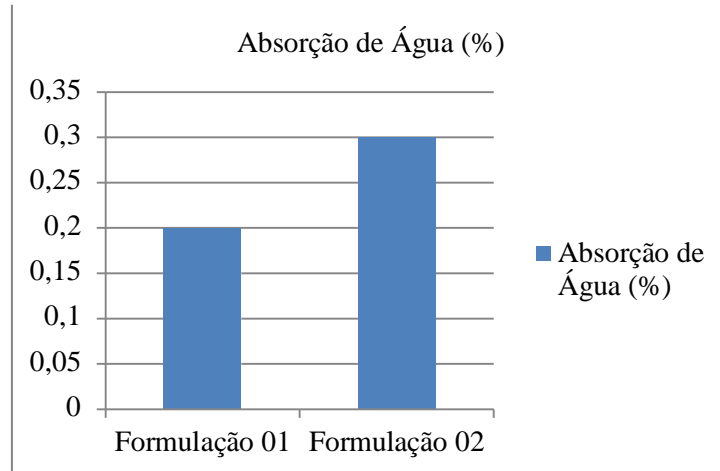
Os resultados do ensaio de retração linear de queima (RLQ) procederam duas médias muito próximas nas duas formulações, na Formulação 01 (F1), a porcentagem de retração do corpo de prova foi de 5.7 %, enquanto na Formulação 02 (F2), a porcentagem de retração foi de 5.8% em relação ao comprimento dos corpos de prova antes da sinterização, assim como o gráfico abaixo ilustra.

Figura 2. Média da retração linear de queima dos corpos de prova



Os resultados do teste de absorção de água indicaram o percentual em peso de água absorvida pelo corpo de prova seco. A porcentagem expressa uma média de absorção na ordem de 0,2% e 0,3% do peso total do corpo de prova na formulação 01 e 02, respectivamente, como demonstra tabela 02.

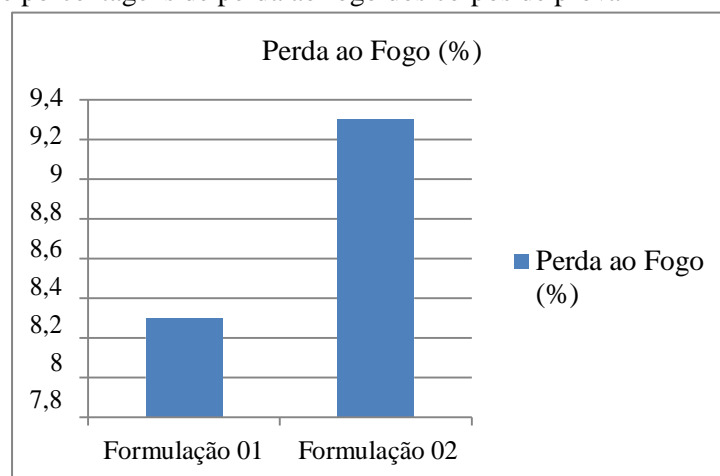
Figura 3. Média de absorção de água dos corpos de prova



Resultantes do ensaio de perda ao fogo (PF), as médias de perda de massa durante a sinterização foram, para a formulação 01, 8,3 % e para a formulação 02, 9,3 %. Indicando o processo da calcinação do carbonato de cálcio, onde ao atingir em torno de 900°C de temperatura, o composto passa por uma reação onde parte da massa se transforma em óxido de cálcio (CaO), e outra parte é transformada em dióxido de carbono (CO₂), ou seja em gases que retardam o processo de densificação dos corpos cerâmicos, gerando os poros, esse processo explica a alta porcentagem de massa perdida durante a queima, a equação química abaixo ilustra o processo de calcinação.(A)



Figura 3. – Média de porcentagens de perda ao fogo dos corpos de prova



CONCLUSÃO

A concha estudada é rica em calcita, sendo em torno de 98 % de sua massa mensurada pelo equipamento utilizado neste artigo.

Os ensaios tecnológicos resultaram em corpos de prova com pouca fase vítrea, perda ao fogo elevada e absorção de água numa média de 0,5% e 1,0% que caracteriza os corpos de prova como grés porcelanato, grupo BIb segundo os parâmetros de revestimento da NBR 13818: 1997 - classificação.

Por ter uma baixa absorção de água e uma alta resistência, esse tipo de revestimento é indicado para uso em locais de grande tráfego de pessoas, como shopping-centers, escolas, hospitais e etc.

As conchas estudadas se mostraram viáveis para utilização na fabricação de revestimento cerâmico como um material complementar, na formulação, às matérias primas originais.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Portal Brasil, Economia e Emprego - Aquicultura tem potencial para dobrar produção em cinco anos. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/06/aquicultura-tem-potencial-para-dobrar-producao-em-cinco-anos#>. Acesso em: 05 de Fevereiro de 2016.
- BRASIL. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura – Brasil 2008 - 2009. Ministério da Pesca e Aquicultura, Brasília, 2011, 100 p.
- Smithsonian Marine Station at Fort Pierce - Mytella charruana. Disponível em: http://www.sms.si.edu/irlspec/Mytella_charruana.htm. Acesso em: 05 de Fevereiro de 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS -ABNT. NBR 13818:1997 Versão Corrigida: 1997. Placas cerâmicas para revestimento: terminologia. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS -ABNT. NBR 13816:1997 Versão Corrigida: 1997. Placas cerâmicas para revestimento: especificação e métodos de ensaios. Rio de Janeiro.
- INMETRO, Informação ao Consumidor - Pisos e Azulejos. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/revestimentos.asp>. Acesso em: 21 de março de 2016.
- Associação Brasileira de Cerâmica – Informações Técnicas – Matérias-Primas Naturais. Disponível em: <http://www.abceram.org.br/site/index.php?area=4&submenu=47>. Acesso em: 5 de Fevereiro de 2016.