

UTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CAULIM E GRANITO PARA FABRICAÇÃO DE PORCELANATO

João Batista Monteiro de Sousa¹

Paulo Henrique Morais do Nascimento²

Antonio Gilson Barbosa de Lima³

Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos

RESUMO

Ultimamente as empresas de mineração principalmente as de beneficiamento de caulim e da extração de granito vêm sendo citadas pelos ambientalistas como fontes de contaminação ou poluição do meio ambiente, devido à enorme quantidade de resíduos gerados e frequentemente lançados diretamente nos ecossistemas, sem um processo de tratamento para eliminar ou reduzir os constituintes presentes. Este trabalho teve como objetivo geral avaliar a potencialidade do uso de resíduos de caulim e de granito provenientes da extração e do beneficiamento dos mesmos na produção de porcelanato. Para comprovação da eficiência desses materiais a serem integrados na produção desse material, foram produzidas oito formulações com diferentes proporções de caulim e granito e sinterizadas, a fim de gerar corpos-de-prova (CP). Com objetivo de selecionar a formulação mais eficaz, ou seja, aquela a absorver menos água, os corpos de prova foram submetidos a um processo de absorção de água (AA), onde são inseridos em uma bandeja tipo gaveta contendo água, em seguida são imersos em água destilada, passam por um processo de fervura por um período de 2 horas, e, por fim, são arrefecidas em água destilada, secas por um pano de algodão e pesadas em balança analítica para determinação da absorção de água.

Palavras-chave: Resíduos de caulim e granito, Porcelanato, Absorção de Água.

INTRODUÇÃO

A atividade de mineração, embora geradora de vários impactos ambientais, é imprescindível e necessária para o desenvolvimento de um país em seus mais diversos setores produtivos, tendo sido, ao longo dos anos, um dos sustentáculos dos poderes econômico e político do Brasil. Infelizmente os sistemas de extração e beneficiamento são rudimentares, não respeitando a relação homem versus natureza, gerando com isso uma quantidade considerável de resíduos que podem ser utilizados na indústria cerâmica.

Segundo Anjos & Neves (2011), uma exploração dos recursos naturais desencadeia um processo de contínua degradação, visto que são produzidos resíduos não aproveitados, e são lançados indiscriminadamente ao meio ambiente.

¹ Prof. Dr. – IFRN; e-mail: joao.monteiro@ifrn.edu.br.

² Graduando em Engenharia de Minas – UFCG, p.h_morais@yahoo.com.br

³ Prof. Dr. – UFCG; antonio.gilson@ufcg.edu.br

O Brasil é um dos principais protagonistas no mercado mundial de revestimentos cerâmicos. Dentre esses materiais, o porcelanato é um dos produtos que apresentam grande expansão na escala produtiva (BAUCIA et al., 2010).

O porcelanato é seguramente, dentro desse contexto, o produto mais avançado no mercado de pisos e revestimentos e em pleno aumento de produção no Brasil e no exterior, diferenciando-se dos demais tipos de revestimentos cerâmicos devido ao seu processo de produção altamente tecnológico. Devendo-se ao alto nível de qualidade de suas matérias-primas (RODRIGUEZ et al., 2004).

Portanto, notou-se a importância da realização desse trabalho na obtenção de uma aplicação, através dos resultados obtidos em laboratórios, por meio de uma formulação como matéria-prima para a produção de porcelanato, a partir da adição de argila, esta que apresenta uma plasticidade mediana e uma ótima resistência mecânica à flexão, dos resíduos de caulim provenientes de processo de beneficiamento e dos resíduos de granito gerados pela extração. Contribuindo, assim, para a preservação dos recursos naturais, prolongando, consideravelmente, a vida útil desses recursos não renováveis, reduzindo a destruição da paisagem, fauna e flora e validando, com isso, o potencial mineralógico da região do material estudado.

Na fabricação de revestimentos cerâmicos em geral, bem como para fabricação de porcelanato, não existe uma única matéria-prima natural que venha a apresentar todas as características necessárias para que ocorra uma boa formulação, uma boa fundência, uma boa estabilidade dimensional, entre outras características. Se fazendo necessário a utilização de uma mistura de matérias-primas para se obter as características desejadas de uma massa à verde (GIBERTONI, 2005).

Para a fabricação do porcelanato, a mistura de matérias-primas utilizadas caracteriza-se por serem compostas por uma porcentagem variável de 30-50% em peso de caulim e/ou argilas e uma proporção similar à anterior de feldspato sódico/potássico. São utilizados, ainda, para a preparação da massa, outros tipos de matérias-primas, em uma escala menor, tais como a areia (fonte de quartzo), argila bentonítica, talco, entre outros, para se conseguir atingir determinadas propriedades do produto, ou facilitar a etapa de processamento. Ainda, essas matérias-primas que formam o sistema devem apresentar baixo teor de óxido de ferro (que afeta a coloração), já que a eficácia dos pigmentos adicionados à composição depende diretamente da brancura da peça (HECK, 1996).

Com isso, o objetivo do presente trabalho é avaliar a potencialidade da utilização dos resíduos de caulim e granito provenientes do beneficiamento e extração junto as empresas de mineração, situadas nos municípios de Equador e Parelhas - RN, como matérias-primas para a formulação de massas cerâmicas para grés porcelanato, através de análises de absorção de água.

METODOLOGIA

A figura 1 a seguir mostra detalhadamente o esquema de procedimento experimental para a fabricação do porcelanato através da utilização de resíduos de caulim e granito.

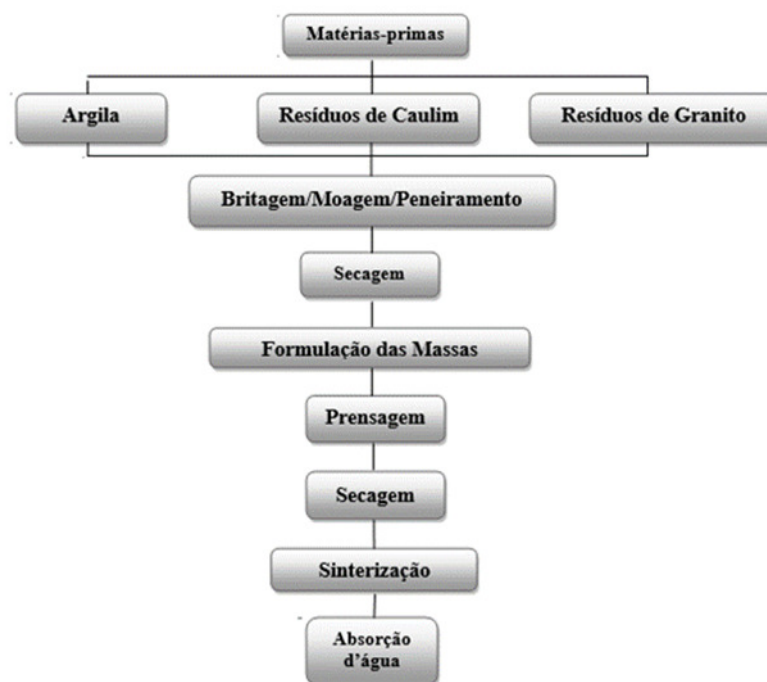


Figura 1 - Esquema do procedimento experimental.

As matérias-primas usadas na formulação de massas de grés porcelanato assumem em geral, configurações mineralógicas distintas e cada uma exerce uma função própria e específica. As formulações foram analisadas e estão apresentadas na tabela abaixo onde foram adotadas oito formulações F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7 e F8 com diferentes proporções de resíduos de caulim e granito para o desenvolvimento deste trabalho; as quais foram caracterizadas, e em seguida avaliadas a potencialidade da formulação que após a sinterização seja menos propensa a absorção de água.

Tabela 1. Formulações das massas cerâmicas para revestimento do tipo grés porcelanato.

Matérias-primas	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Argila	50%	50%	50%	50%	45%	45%	45%	45%
Resíduos de caulim	10%	15%	20%	25%	15%	20%	25%	10%
Resíduos de granito	40%	35%	30%	25%	40%	35%	30%	45%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

A absorção de água tecnicamente classifica as cerâmicas de revestimento junto a outras propriedades e representa o quanto de água é absorvido pelo corpo cerâmico após a sinterização. Determina sua resistência ao gelo, grau de porosidade e é inversamente proporcional ao grau de compactação.

Para determinação de absorção de água (AA), os CP foram acondicionados em bandeja tipo gaveta com circulação total de água, dotada de pinos verticais. Em seguida, foram imersos em água destilada, com total submersão, mantendo uma lâmina de água de 5 cm acima da sua

borda superior, submetidos à fervura por um período de 2 horas, e mantendo o nível dinâmico através de bóia mecânica e, em seguida, arrefecidos em água destilada até a temperatura ambiente (ABNT, 1997). Em seguida, os CP foram retirados da bandeja e secos com pano de algodão umedecido para eliminação do excesso de umidade superficial e pesados em balança analítica para determinação da absorção de água, de acordo com a Equação 1, (SANTOS, 1989).

$$AA(\%) = \frac{(Pu-PS)}{Ps} \times 100$$

equação (1)

AA – Absorção de água (%)

Pu – Peso úmido (g)

Ps – Peso seco (g)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2 mostra o resultado do ensaio de absorção de água realizado nas formulações, com os seus respectivos desvios padrões, nas diferentes temperaturas de queima. A figura 2 mostra a representação gráfica dos valores obtidos.

Tabela 2 – valores médios de absorção de água (%) das formulações após a queima.

Temperatura	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
1175°C	1,83 ±0,16	2,14 ±0,04	2,95 ±0,03	2,53 ±0,17	0,79 ±0,07	0,94 ±0,08	1,59 ±0,05	0,98 ±0,24
1200°C	1,82 ±0,05	2,1 ±0,21	2,81 ±0,03	2,5 ±0,11	0,75 ±0,03	0,52 ±0,06	1,52 ±0,06	0,54 ±0,03
1225°C	1,79 ±0,26	1,99 ±0,04	2,71 ±0,13	2,23 ±0,09	0,53 ±0,04	0,60 ±0,03	1,36 ±0,02	0,46 ±0,18
1250°C	1,53 ±0,02	1,85 ±0,02	2,77 ±0,01	2,07 ±0,06	0,51 ±0,08	0,36 ±0,04	1,03 ±0,03	0,29 ±0,04

A tabela 2 mostra o resultado do ensaio de absorção de água realizado nas formulações, com os seus respectivos desvios padrões, nas diferentes temperaturas de queima. A figura 2 mostra a representação gráfica dos valores obtidos.

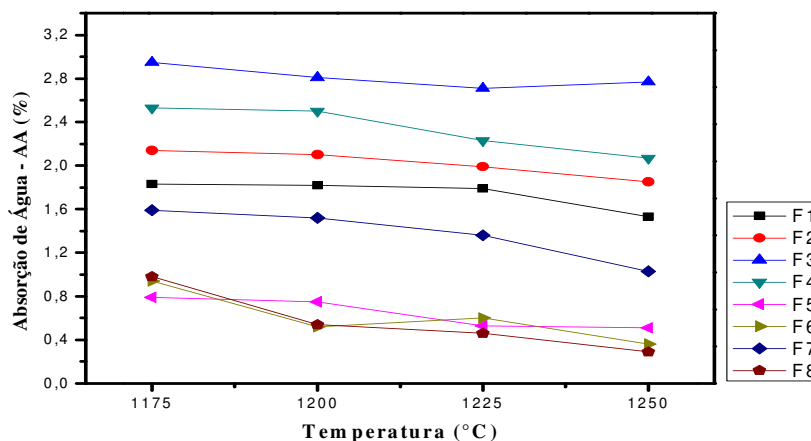


Figura 2 - Ensaio de absorção de água (%) dos corpos-de-prova.

CONCLUSÕES

Como os resultados são favoráveis, é notável o desenvolvimento deste estudo para a preservação dos recursos naturais, prolongando, de forma acentuada, a vida útil desses recursos não renováveis, e, ainda, reduzindo a destruição da paisagem, fauna e flora e validando, com isso, o potencial mineralógico da região do material estudado.

A composição química e mineralógica das matérias-primas argila, resíduos de caulim e resíduos de granito influenciaram de forma determinante na propriedade tecnológica de absorção de água das formulações de massas cerâmicas para a produção de porcelanato.

O uso de resíduos de caulim e de granito em massas cerâmicas se apresenta como excelente potencial para produção de porcelanato, de acordo com a propriedade tecnológica de Absorção de Água.

Os corpos cerâmicos sinterizados a 1200°C de todas as formulações caracterizam-se como produto de grés.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13818: **informações técnicas: Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios**. Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <<http://www.anfacer.org.br>>. Acesso em: 09 nov. 2011.
- ANJOS, Cassia Mendonça; NEVES, Gelmires Araújo. 3. Utilização do resíduo de caulim para a produção de blocos solo-cal. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v. 6, n. 2, 2011.
- BAUCIA JUNIOR, J. A. et al. Estudo de fundentes alternativos para uso em formulações de porcelanato. **Cerâmica**, v. 56, n. 339, p. 262-272, 2010.
- GILBERTONI, C. et al. Caracterização de cerâmica sinterizada por fluxo viscoso. **Revista Cerâmica** 51. p.331-335, 2005.
- HECK, C. **Grês porcelanato**. Revista Cerâmica Industrial, v.1, n 4-5, p.21-24, 1996.
- POPP, J.H. **Geologia Geral**. Rio de Janeiro: Editora LTC. 6ª Ed. p.309, 2010.
- RODRIGUEZ, A. M. et al. Propriedades de matérias-primas selecionadas para a produção de grés porcelanato. **Revista Cerâmica Industrial**, v.9, n.1, p.33-38, 2004.
- SANTOS, P. S. **Ciência e tecnologia de argilas**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 408p. v. 1, 1989.