



ANÁLISE EXPERIMENTAL DA INCORPORAÇÃO DE REJEITO DE MINÉRIO DE COBRE EM MATERIAL CERÂMICO

Diego Brito Costa de Jesus – Unifesspa
dbrito96@unifesspa.edu.br
Elias Fagury Neto - Unifesspa
fagury@unifesspa.edu.br

Agência Financiadora: FAPESPA

Eixo Temático/Área de Conhecimento: Tecnologia e desenvolvimento de novos materiais

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a busca por alternativas que priorizam a conservação ambiental é de suma importância para as empresas de grande porte. Em meio a isso, surge a preocupação das mesmas e consequentemente, a demanda por tecnologias que realizem a otimização dos processos, produtos e sua reciclagem, e a devida conformidade em relação ao regime das leis ambientais [1].

A exploração por recursos naturais tem sido cada vez mais intensa e frequente, gerando impactos ambientais principalmente quando se trata das atividades mineradoras, surgindo a reflexão acerca da questão da sustentabilidade [2]. No seguimento de mineração, a produção anual de grande quantidade de rejeitos, que são originados a partir do beneficiamento do minério, na qual ocorre a separação deste em relação ao material sem valor comercial [2].

Devido a essa grande quantidade de rejeito produzido, surge a necessidade de fazer o reaproveitamento desse material; daí, surgem os desafios que tem como finalidade dar um destino a esse subproduto, objetivando-se a diminuição dessa grande quantidade de rejeito acumulado e redução dos riscos de acidentes, como foi o caso da barragem em Mariana – Minas Gerais, que além do impacto ambiental, também teve como consequência inúmeros casos de mortes [3].

Logo, a produção de artefatos cerâmicos pode surgir como uma forma potencial de redução dos impactos ambientais, destinando esse subproduto a produção de tijolos cerâmicos. Essa atividade está em crescente expansão no Brasil e no exterior; como exemplo temos a produção de cerâmicas a partir de rejeito minério de ferro, cujos resultados indicaram que a adição de apenas 5% do rejeito aumentou a resistência à flexão, diminuiu a absorção de água e aumentou a densidade dos corpos cerâmicos [4].

Portanto, o presente projeto teve como objetivo executar o estudo da utilização de argila, em associação ao rejeito do minério sulfetado de cobre, provenientes da região sul e sudeste do Pará, para a preparação de materiais cerâmicos.



2. MATERIAS E MÉTODOS

A princípio, foram definidas as matérias primas a serem utilizadas no projeto, as quais são: argila e rejeito de minério sulfetado de cobre. A argila utilizada é oriunda da região de Marabá-PA, enquanto o rejeito é proveniente do processamento do minério de cobre, de uma mineradora localizada na província mineral de Carajás. Foram utilizadas 7 formulações em um total de 6 repetições, resultando em 42 corpos de prova contendo 15 gramas cada. Os corpos de prova foram sinterizados nas temperaturas de 950 °C, 1050°C e 1150°C, por 2h.

Inicialmente, a argila e o rejeito foram secos em estufa por 24 horas a 105°C, com o objetivo de retirar qualquer resquício de umidade presente na mesma, facilitando a etapa posterior. A etapa seguinte, consistiu em colocar a argila no moinho de bolas com o intuito de alcançar a granulometria adequada, facilitando o seu peneiramento para uma peneira de 250 mesh Tyler. Em relação ao rejeito de minério de cobre não houve a necessidade de passar por essa etapa, fazendo com que o peneiramento ocorresse tranquilamente utilizando como auxílio o agitador de peneiras; esse procedimento foi executado até que se atingisse uma quantidade referente a 1000 gramas para ambos os materiais.

Após o procedimento de peneiramento, as matérias primas foram misturadas em moinho de jarro, de acordo com as proporções estabelecidas nas formulações. As formulações estabelecidas estão descritas na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 – Formulações designadas.

Matéria Prima	Porcentagem em peso						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Argila	100%	0%	33%	67%	75%	25%	50%
Rejeito de Cobre	0%	100%	67%	33%	25%	75%	50%

Fonte: Autor

Foram confeccionados corpos de prova prismáticos de dimensões 20 mm (largura) x 60 mm (comprimento), em matriz de aço, com pressão de compactação de 5 toneladas. Vale ressaltar que a sequência das confecções é determinada de forma aleatória. Após a prensagem, os corpos de prova foram secos em estufa, calcinados e posteriormente sinterizados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o procedimento de prensagem, pôde-se perceber que mesmo depois de um certo tempo, a maioria dos corpos de prova pertencentes a formulação 2 (100% de rejeito), não obteve a mesma plasticidade das outras formulações, pois os mesmos apresentaram rachaduras e fragilidades que as impediram de manter a sua forma; com isso, foi necessário a adição da dextrina como ligante na massa; porém, mesmo assim, os resultados não se mostraram satisfatórios, se fazendo necessário a exclusão da formulação 2.

As demais formulações confeccionadas obtiveram resultados satisfatórios principalmente as que foram compostas em grande parte por argila, pois devido a mesma possuir uma morfologia das partículas favorável a forças intermoleculares do tipo ligações de hidrogênio acaba resultando em um material com uma plasticidade maior, os corpos à verde que foram conformados, na sua maior parte contendo o rejeito de minério de cobre como é o caso da formulação 6 (75% de rejeito), apesar de apresentar um pouco de plasticidade, ainda apresentaram alguma fragilidade. A ordem da confecção dos corpos de prova foi elaborada utilizando como auxílio o software Estatística, como pode ser observado na Figura 1:

Figura 1 – Ordem de confecção dos corpos de prova

Run	Replicat	Argila	Rejeito
3	1	0,333333	0,666667
28	4	0,500000	0,500000
8	2	1,000000	0,000000
35	5	0,500000	0,500000
2	1	0,000000	1,000000
41	6	0,250000	0,750000
19	3	0,750000	0,250000
20	3	0,250000	0,750000
21	3	0,500000	0,500000
33	5	0,750000	0,250000
37	6	0,000000	1,000000
23	4	0,000000	1,000000
4	1	0,666667	0,333333
16	3	0,000000	1,000000
10	2	0,333333	0,666667
24	4	0,333333	0,666667
42	6	0,500000	0,500000
40	6	0,750000	0,250000
36	6	1,000000	0,000000
1	1	1,000000	0,000000
17	3	0,333333	0,666667
31	5	0,333333	0,666667
11	2	0,666667	0,333333
26	4	0,750000	0,250000
32	5	0,666667	0,333333
14	2	0,500000	0,500000
38	6	0,333333	0,666667
22	4	1,000000	0,000000
34	5	0,250000	0,750000
15	3	1,000000	0,000000
13	2	0,250000	0,750000
27	4	0,250000	0,750000
12	2	0,750000	0,250000
25	4	0,666667	0,333333
30	5	0,000000	1,000000
29	5	1,000000	0,000000
5	1	0,750000	0,250000
9	2	0,000000	1,000000
6	1	0,250000	0,750000
39	6	0,666667	0,333333
7	1	0,500000	0,500000
18	3	0,666667	0,333333

Fonte: Autor



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incorporação do rejeito de minério de cobre em formulações de cerâmicas vermelhas foi importante no sentido de agregar valor ao rejeito, para que conseqüentemente possa ocorrer uma maior preservação do meio ambiente.

A partir das análises estatísticas propostas no presente trabalho foi perceptível a influência dos componentes dos corpos de prova nas características físicas dos produtos cerâmicos.

Em alguns casos, a incorporação de rejeitos melhorou os parâmetros físicos das amostras; entretanto, adição em excesso de rejeito poderá causar prejuízo à propriedades, em relação às normas técnicas relativas às propriedades das cerâmicas.

REFERÊNCIAS

- [1]. RIBEIRO, A. P., **Avaliação do uso de resíduo sólidos inorgânicos da produção de celulose em materiais cerâmicos**. Tese de Doutorado. 142p. Universidade de São Paulo, 2010.
- [2]. PINHEIRO, L. C. L.; RABELO, A. A.; ACCHAR, W.; OLIVEIRA, R. M. P. B., Título: **Incorporação de rejeito de minério sulfetado de cobre nas propriedades tecnológicas de revestimentos cerâmicos**. In: 21º CBECIMAT - Congresso Brasileiro de Ciência e Engenharia de Materiais, Cuiabá, 2014, p.1488-1500.
- [3]. ASSIS, D. M.; QUEIROGA, F. O. C. S.; MENDES, J. C., **Utilização de rejeito de barragem de minério de ferro na fabricação de tijolos maciços**. *Ágora – A revista científica da FaSaR*, 03, 1, 1-10, 2018.
- [4]. SILVA, F. L. et al. **Study of the recovering and recycling of tailings from the concentration of iron ore for the production of ceramic**. *Ceramics International*, 40, 16085-16089, 2014.
- [5]. CASAGRANDE, M. C.; SARTOR, M. N.; GOMES, V.; DELLA, V. P.; HOTZA, D., OLIVEIRA, A. P. N., **Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Industriais: Processamento e Aplicações no Setor Cerâmico**. *Cerâmica Industrial*, 13, 1-2, 34-42, 2008.