

APROVEITAMENTO DO REJEITO DE BAUXITA PARA PRODUÇÃO DE CEÂMICA ESTRUTURAL.¹

Giliam Matos Araújo², Mirla de N. N. Miranda⁴, Darci Augusto Moreira³

RESUMO

A extração e beneficiamento primário do minério de alumínio é uma atividade de grande potencial no estado do Pará. No Município de Paragominas, nordeste paraense, localiza-se uma fábrica que em seu processo industrial é gerado um resíduo conhecido como lama vermelha. O controle do resíduo é feito através de barragens ou bacias de depósito. Entretanto, este controle requer investimentos consideráveis e constantes, já que no período das chuvas para evitar escorregamentos localizados, os resíduos devem ser removidos e transportados continuamente até as regiões mais baixas. Pelo fato da constituição principal da lama vermelha ser material argiloso, esta pode ser reaproveitada na indústria cerâmica. A indústria vem reutilizando intensivamente os resíduos oriundos do trabalho das indústrias metalurgia, tornando-os uma interessante matéria-prima na produção de artefatos principalmente cerâmicos. Baseado no conceito de que energia, meio ambiente e desenvolvimento econômico estão fortemente conectados a proposta deste trabalho é reaproveitar o rejeito de bauxita na indústria cerâmica, especificamente como material estrutural.

Palavras – chave: Cerâmica, bauxita, rejeito.

(1) Artigo submetido ao 55º congresso Brasileiro de cerâmica

(2) Graduanda em Engenharia Ambiental – Giliam Matos Araújo

(3) MSc Especialista Engenheira Civil - Darci Augusto Moreira

(4) Doutora em Química – Mirla de Nazaré N. Miranda

1 INTRODUÇÃO

No Município de Paragominas, nordeste paraense, localiza-se uma fábrica de extração e beneficiamento primário do minério de alumínio. Em seu processo industrial é gerado um resíduo conhecido como lama vermelha. O controle do resíduo é feito através de barragens ou bacias de depósito. Entretanto, este controle requer investimentos consideráveis e constantes, já que no período das chuvas para evitar escorregamentos localizados, os resíduos devem ser removidos e transportados continuamente até as regiões mais baixas. A repetição contínua do processo provoca o transporte considerável do material estéril (SILVA, 2007) das áreas onde se localizam as bacias.

Pelo fato da constituição principal da lama vermelha ser material argiloso, esta pode ser reaproveitada na indústria cerâmica. A indústria vem utilizando intensivamente os resíduos oriundos do trabalho das indústrias siderúrgicas e metalúrgicas, tornando-os uma interessante matéria-prima na produção de artefatos principalmente cerâmicos (FERREIRA, 2007). Baseado no conceito de que energia, meio ambiente e desenvolvimento econômico estão fortemente conectados (HINRICHS, 2010), a proposta deste trabalho é reaproveitar o rejeito de bauxita na indústria cerâmica, especificamente como material estrutural.

2 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Para atender ao objetivo proposto foram confeccionados adobes, preparados a partir das matérias-primas argila e rejeito de bauxita (Figura 1a e 1b), em moldes de compensado resinado (12 mm) dimensionados cada um com (5x10x20cm) admitindo um volume de 1000 cm³ (Figura 2b). Na preparação das matérias primas para os adobes, foi inicialmente feito o quarteamento manual (Figura 2a), descrita pelo CETEM (2007), para garantir a homogeneidade das amostras. Os adobes foram formulados em cinco proporções, em triplicata, de acordo com o planejamento experimental apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Planejamento experimental

Amostra	Materiais (% em massa)	
	Argila	Rejeito
1	100	-
2	75	25
3	50	50
4	25	75
5	-	100

Após a mistura os adobes foram submetidos à conformação por prensagem manual, em seguida passaram pelo processo de cura em ambiente arejado, no intervalo de tempo de nove dias. Após o tempo de cura, os adobes seguiram para a etapa da queima acima de 1000°C chegando-se à completa fusão do corpo cerâmico. Após a queima, os adobes passarão pelo processo gradativo de resfriamento em mufla, pelo período de vinte e quatro horas. Após a etapa de resfriamento e sinterização os adobes foram ensaiados a compressão na posição a cutelo.

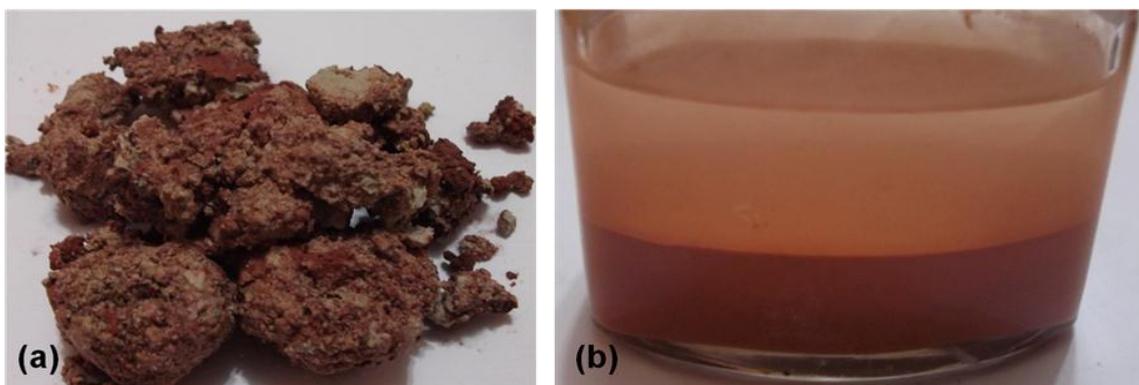


Figura 1 – Material utilizado para produção dos adobes: (a) argila taguá; (b) rejeito de bauxita



Figura 2 – (a) Quarteamento da Matéria-prima (b) Moldes devidamente preparados com óleo queimado.

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No decurso da preparação dos adobes, as misturas apresentaram no geral uma boa plasticidade, suficiente para moldar os adobes de forma homogênea, indicando que as misturas possuíam sem acarretar perda de massa cerâmica ou retração elevada, não comprometendo a integridade mecânica final dos adobes, com exceção das proporções de misturas contendo [100%] rejeito e [75%] rejeito com [25%] argila, estas não suportaram as etapas da cura, portanto não possibilitando completar a etapa da queima para estas proporções. As demais proporções apresentaram excelentes características, como é possível verificar na Figura 3a, que mostra os adobes no interior da mufla e na Figura 3(b), onde se verifica um adobe após a etapa de cura e sinterização, os mesmos não apresentaram muitas trincas, indicando que houve uma perfeita agregação dos materiais argila e rejeito.

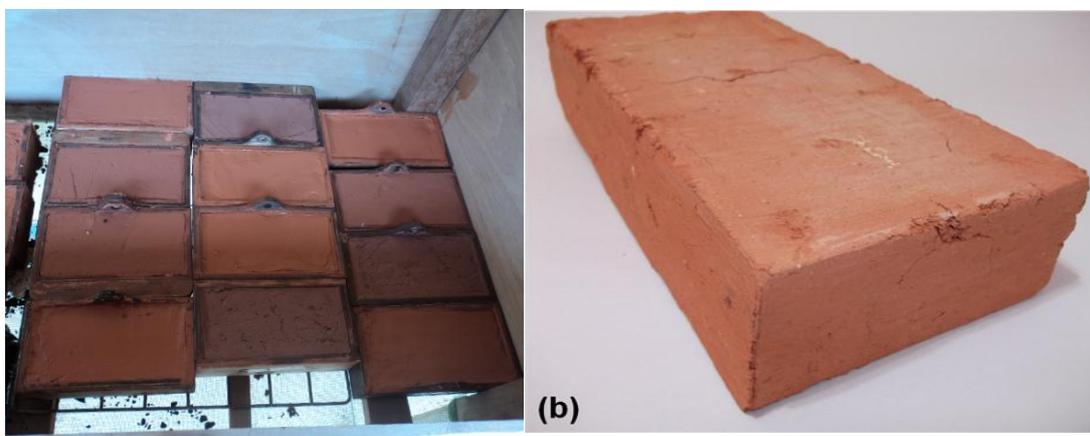


Figura 3 – Apresenta adobes no processo de secagem (a); adobe após sinterização (b).

RESULTADO DO ENSAIO A COMPRESSÃO

Os resultados dos ensaios de compressão são apresentados na Tabela 4 e na figura 4. Os resultados indicam que as misturas contendo [75%] de argila com [25%] de rejeito apresentou a melhor resistência à compressão, em relação às demais proporções utilizadas. As demais proporções apresentaram resistência à compressão inferior.

Tabela 2 – Resultados dos ensaios de compressão dos adobes na posição cutelo.

Amostra	Materiais (% em massa)		Tensão (MPa)
	Argila	Rejeito	
1	100	-	5,71
2	75	25	5,9
3	50	50	2,07
4	25	75	-
5	-	100	-

Na Figura 4, os resultados dos ensaios de compressão mostram o desempenho dos adobes para a amostra 1 (100% argila), amostra 2 (argila 75% e rejeito 25%) e amostra 3 (argila 50% e rejeito 50%) e indicam um sensível aumento dos valores de compressão para a mistura de 25% de rejeito, porém necessita de um estudo mais detalhado em torno desta faixa de porcentagem de resíduo.

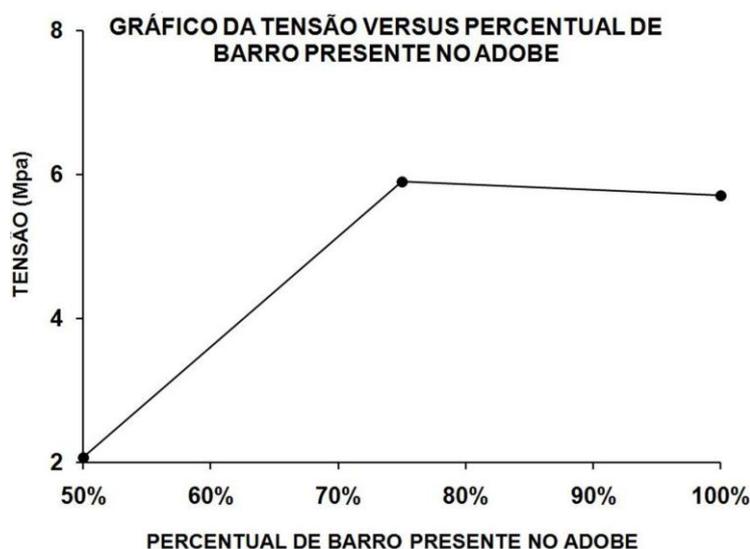


Figura 4 – Gráficos dos resultados dos ensaios de compressão

5- CONCLUSÃO

No término do trabalho, os adobes apresentaram no geral excelente resistência mecânica a verde e após a queima, com exceção dos percentuais contendo [100%] rejeito, [75%] de argila com [25%] de rejeito. Indicando que há potencialidade na utilização de rejeito de bauxita para a produção de elementos estruturais, entretanto o resultado da resistência à compressão indica ser pertinente utilizar uma maior proporção de argila que rejeito. Embora a resistência mecânica do elemento contendo [75%] argila com [25%] rejeito tenha apresentado boas características mecânicas, em relação às outras misturas, ainda se faz necessário um estudo mais detalhado destas proporções antes de se propor sua utilização comercial.

5- AGRADECIMENTOS

Universidade do Estado do Pará; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará; Prefeitura de Paragominas.

6- BIBLIOGRAFIA

[1] ALVES, João. **Tratamento de minérios: Práticas laboratoriais**. Ed. Sampaio. Rio de Janeiro. 2007.

[2] ASPECTOS Físico Territoriais de Paragominas-PA: banco de dados. Disponível em: < <http://www.paragominas.pa.gov.br>>. Acesso em: 21 fev. 2009.

[3] FERREIRA, Jaqueline. **Pesquisa estuda reaproveitamento de rejeito industrial para a construção civil**. Belém (PA): UFPA. 2007. Disponível em: <www.portal.ufpa.br/. Acesso em: 23 fev. 2009.

[4] HINRICHS, Roger A. **Energia e meio ambiente**. São Paulo. Cengage Learning. 2010.

[5] OLIVEIRA, Maria Cecília . **Guia Técnico Ambiental da Indústria de Cerâmica Branca e de Revestimento**. São Paulo.CETESB. 2006.

[5] SILVA, João Paulo Souza. **Impactos ambientais causados por mineração**. **Revista Espaço da Sophia**, [S.l.], n. 08, nov. 2007. Disponível em: < www.espacodasophia.com.br . Acesso em: 24 fev. 2010.

THE UTILIZATION OF BAUXITE REJECT FOR PRODUCTION OF STRUCTURAL CERAMICS ¹

Giliam Matos Araújo², Mirla de Nazaré Miranda⁴, Darci Augusto Moreira³

ABSTRACT

In the municipality of Paragominas located in southeast Pará, is located in a plant extraction and processing of primary aluminum. In manufacturing process generates a residue red mud. The red mud is deposit in dam. However, this control requires considerable investment and season during the rains, the red mud must be removed and transported continuous removed the originaly soil. Because the main formation of red mud is ceramic, it can be reused in the ceramic industry. The industry has been extensively using the residual from the work of steel and metallurgical industrial, making the interesting material in production of mainly ceramic. Based on the concept that energy, environment and economic development are closely connected to the proposal of this work is to utilize the bauxite reject in the ceramic industry, specifically as a structural material.

Words - key: Ceramics, bauxite, reject.

(1) Artigo submetido ao 55º congresso Brasileiro de cerâmica

(2) Graduanda em Engenharia Ambiental – Giliam Matos Araújo

(3) MSc Especialista Engenharia Civil - Darci Augusto Moreira

(4) Doutora em Química – Mirla N. de Nazaré Miranda