

APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DE CORTE DE GRANITO E DE ESCÓRIA DE ACIARIA PARA PRODUÇÃO DE CLÍNQUER DE CIMENTO PORTLAND

José Roberto de Oliveira¹, Felipe Fardin Grillo²

¹ Cefetes, Vitória e Metalurgia e Materiais – Av. Vitória - 29040-780 - Vitória - Espírito Santo - jroberto@cefetes.br

² Cefetes, Vitória e Metalurgia e Materiais – Av. Vitória - 29040-780 - Vitória - Espírito Santo - felipefarding@hotmail.com

Resumo: Os resíduos provenientes das indústrias de corte de granito vêm-se tornando um dos mais sérios problemas que o setor de rochas ornamentais enfrenta. Sua deposição de forma inadequada provoca a degradação do meio ambiente, contaminação da água e do solo. Portanto, este trabalho tem como objetivo, fazer um estudo do aproveitamento de resíduos da indústria de corte de granito que é rico em sílica para ajustar a composição química da escória de aciaría visando à produção de clínquer de cimento Portland. O ajuste da composição química da escória de aciaría através da adição de resíduo de granito busca transformar dois resíduos que são problemas ambientais em um produto que do mesmo modo da escória de alto-forno pode ser utilizada na fabricação de cimento, de modo a minimizar possíveis problemas sem nenhum questionamento técnico nem ambiental.

Palavras-chave: Escória de aciaría, Resíduo de granito, Cimento

INTRODUÇÃO

Este projeto tem por objetivo fazer um estudo do aproveitamento de resíduos da indústria de corte de granito que é rico em sílica para ajustar a composição química da escória de aciaría visando à produção de clínquer de cimento Portland. A principal limitação da utilização de escória de aciaría gerada por processos que usam Fornos Básico a Oxigênio (como no caso da CST) na citada aplicação, é a alta relação CaO/SiO₂ (3 a 4,5), que faz com que haja CaO livre, diferentemente da escória de alto-forno, que é usada quase em sua totalidade na fabricação de cimento, que possui uma relação CaO/SiO₂ entre 0,9 e 1,2. Esta cal livre, se presente no cimento, irá causar problemas que prejudicará seu desempenho quando usado na construção civil. O ajuste de composição de dará através da adição do resíduo de granito, que possui cerca de 60% de SiO₂ e 4% CaO, na escória de aciaría ainda líquida, que possui aproximadamente 45% CaO e 11 de SiO₂, e do resfriamento rápido desta mistura em água a fim de tornar a nova escória formada vítreia, que é outro requisito básico para utilização da escória na fabricação de cimento.

A escória de aciaría também tem restrições com relação ao teor de ferro metálico, que em alguns casos pode chegar a 12%. Portanto para utilização proposta, ambos resíduos

precisam ser submetidos a uma separação magnética, para a eliminação do ferro.

Somente na grande Vitória são geradas 500 mil toneladas por ano de escória pela CST, e no estado 4.000 toneladas por mês de resíduo de granito. Tanto a escória de aciaría como o resíduo de granito, tem utilização restrita e controversa sob o ponto de vista técnico e ambiental, principalmente na construção civil. Portanto adequação da composição química da escória de aciaría através da adição de resíduo de granito, tem o mérito de transformar dois resíduos que são problemas ambientais não só na cidade de Vitória, mas em todo estado, em um produto que do mesmo modo da escória de alto-forno pode ser utilizada na fabricação de cimento sem nenhum questionamento técnico nem ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para que estas propriedades estejam de acordo com as necessárias para a fabricação do cimento, é preciso que se tenha uma relação CaO/SiO₂ com os valores encontrados na escória de alto-forno. Depois de alguns cálculos, considerando a composição química da escória de aciaría e do resíduo de granito, foi encontrado uma relação CaO/SiO₂ em torno de 0,9 a 1,2 para escória de aciaría.

As amostras de cerca de 100 gramas da mistura dos resíduos foram introduzidas em um cadiño de alumina, que por sua vez, foram colocados em um cadiño de carbono

para introduzi-lo ao forno. As temperaturas de ensaio utilizadas para a fusão das misturas foram de 1500, mantendo a amostra na temperatura de 1500°C por um tempo aproximado de 45 minutos, que são suficientes para garantir uma completa fusão das amostras, em seguidas eram resfriadas ao forno e na água.

Durante o processo de resfriamento em água das misturas, considerando a composição química da escória de aciaria e do resíduo de granito, com uma relação CaO/SiO₂ em torno de 0,9 a 1,2, as amostra ficaram vítreas.

De acordo com (MANIO, 2001) algumas indústrias adotam o sistema de resfriamento rápido da escória de aciaria, através do processo de granulação, neste a escória ainda líquida é vertida sobre um cilindro dentado giratório, refrigerado por jatos de água fria, que arremessa a escória em grãos para o ar. Este processo gera distribuição variada de grãos, sendo que os de maior diâmetro possuem estrutura porosa e são parcialmente cristalinos, enquanto os grãos menores são similares à areia e possuem composição vítreas.

As misturas de escória e resíduo de granito visam atingir as composições do clínquer de cimento Portland. O resfriamento rápido, tal qual na produção de clínquer de cimento Portland, visa evitar a decomposição da alita - 3CaO.SiO₂ que é a principal fase do clínquer de cimento Portland.

Os difratogramas de raios-X das misturas (resíduo de granito e escória de aciaria resfriada ao forno e na água, mostra que no primeiro caso o material fica cristalino, e no segundo amorfos, como acontece com a escória de alto-forno.

CONCLUSÃO

A associação entre o resíduo do granito e a escória de aciaria como matérias-primas principais possibilita o ajuste da composição química da mistura, principalmente para a produção de clínquer de cimento portland.

A utilização da escória de aciaria como matéria-prima principal para a produção clínquer de cimento portland de mostrou-se eficiente, sendo recomendável à utilização deste resíduo para tal.

O ajuste da composição química da escória de aciaria através da adição de resíduo de granito transformou dois resíduos que são problemas ambientais em um produto que do mesmo modo da escória de alto-forno pode ser utilizada na fabricação de cimento.

Agradecimentos

A DEUS por tudo que ele representa,
Ao Prof. Dr. José Roberto de Oliveira pelo ensinamento passado.

A todos meus familiares e amigos do laboratório de tratamento de resíduos, Roberto e Gianni.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. L. M.; CHAVES, A. P. **Aproveitamento de rejeito de pedreiras de Santo Antônio de Pádua.** Rio de Janeiro, CETEM /MCT, 2002. 69 p.
- CARANASSIOS, A.. **Panorama das rochas ornamentais do Estado do Espírito Santo.** Rio de Janeiro, CETEM, [1999]. 5 p.
- MANCIO, M. **Contribuição ao Estudo do Fenômeno da Instabilidade Volumétrica das Escórias de Aciaria Elétrica.** Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia, UFRGS. Porto Alegre, Brasil, 2001.
- MATTA, P. M.. **Indústria de rochas ornamentais: rejeitos x produção limpa.** Salvador -Bahia: DNPM, 2003.
- MENEZES R. R. et al. **Uso de rejeitos granitos como matérias-primas cerâmicas.** Paraíba, 2002. 92-101 p.
- POLESE, M. O., RODRIGUES, G. L. C., SILVA, M. R., **Caracterização microestrutural as Escória de Aciaria.** In: Revista Matéria, Rio de Janeiro, v.11, 2006, 444-454 p.
- SOUZA, J. N.; RODRIGUES, J. K. G.; SOUZA NETO, P. N.. **Utilização do resíduo proveniente da serragem de rochas graníticas como material de enchimento em concretos asfálticos usinados a quente.** [S.I., 199-]. 12 p
- VIEIRA, C.M.F.; SOARES, T.M.; MONTEIRO, S.N.. **Utilização de granito em massas cerâmicas para telhas.** Rio de Janeiro, 2004. 5 p.