

REUTILIZAÇÃO DE REJEITO DE FUNDIÇÃO NA PRODUÇÃO DE REFRAATÓRIOS SILICOALUMINOSOS

Guilherme Gomes¹, Sander Bicalho Frade², Sivaldo Leite Correia³

¹Acadêmica do Curso de Engenharia Mecânica - CCT - bolsista PIBIC/CNPq

²Acadêmico do Curso de Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais, PGCEM-CCT-UDESC

³Orientador, Departamento de Química – CCT – sivaldo.correia@udesc.br

Palavras-chave: Rejeito de tijolo refratário, Caracterização de rejeito, Massa cerâmica refratária.

O consumo mundial de materiais refratários cerâmicos tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, tendo em vista a enorme aplicação na indústria siderúrgica e metalúrgica, as quais representam as maiores indústrias em todo o mundo. Por outro lado, os refratários são os principais materiais utilizados como revestimento interno de fornos e vazadores, o que leva a geração de rejeitos e como consequência elevado descarte em aterros industriais.

Ao final de sua vida útil, a eliminação mais comum de materiais refratários se concentra em aterros sanitários, e como resultado, o descarte desses materiais tornou-se um grande problema ambiental, tendo em vista a composição dos mesmos, que podem conter componentes perigosos, e a situação atual da sobrecarga em alguns aterros sanitários. Nos últimos anos muitas pesquisas foram desenvolvidas visando estudar a incorporação de rejeitos refratários como aditivos em formulações para a produção de cimento, ou como matéria prima em processos de fabricação de refratários.

Desse modo, ainda existe uma grande e crescente necessidade de se pesquisar os rejeitos refratários, do ponto de vista da sua utilização, e utilizá-los como matéria prima para a produção de novos materiais refratários. As propostas de desenvolvimento nesse segmento estão focadas na utilização de rejeitos refratários provenientes de indústrias de fundição, em composições com a adição de matérias primas utilizadas na fabricação desses produtos.

Neste contexto, este trabalho focou no estudo de rejeitos de tijolos refratários, atualmente utilizados como revestimento de fornos elétricos. A partir da caracterização do rejeito de tijolo refratário (RTR), uma mistura contendo argila, sílica, alumina e rejeito foi submetida ao processamento via úmido e sinterizada a 1400 °C. O RTR foi obtido a partir dos tijolos descartados durante a manutenção do forno de indução. A amostra obtida foi triturada e moída, obtendo-se um material particulado. A composição química do RTR foi determinada por fluorescência de raios X (FRX). A morfologia foi caracterizada por microscopia eletrônica de varredura (MEV). A composição da massa cerâmica refratária utilizada nesse estudo foi de 25 % (em massa) de argila caulínica Mina IV, 25 % de sílica, 25 de alumina e 25 % de RTR.

O processamento iniciou com a moagem a úmido, por meio de moinho de bolas com capacidade de 7,5 litros, durante 10 horas, obtendo-se um rejeito em malha 325 mesh de no máximo 1 %. O pó seco foi umidificado a uma umidade $7,0 \pm 0,5$ % (massa), obtendo-se um pó atomizado granulado. A compactação foi feita em prensa universal EMIC, utilizando um molde metálico com dimensões de 30 x 70 x 5 mm, a uma pressão de 30 MPa. As amostras

compactadas foram secas a 110 °C até massa constante e sinterizadas em forno Jung a 1400 °C, a uma taxa de aquecimento de 5 °C/mim, com patamar de 4 h.

As propriedades físicas e mecânicas foram determinadas em corpos de prova obtidos a partir de amostras do material moído. A densidade aparente foi avaliada em corpos de prova a seco (DAS) e sinterizados a 1400 °C (DAQ) e foi determinada com base nas medidas das dimensões do corpo de prova e da massa dos mesmos. Foi também realizada a densidade picnométrica em amostra da mistura do pó seco, utilizando um picnômetro a gás (hélio), modelo AccuPyc II 1340 com 10 ciclos de purga. A retração linear (RL) foi obtida a partir da medição por paquímetro das variações nas medidas antes e após queima. O módulo de ruptura em três pontos foi avaliado em corpos de prova após a sinterização (MOR), de acordo com a norma ASTM – C1505 – 15, em uma máquina universal de ensaios mecânicos, EMIC.

O resultado da análise FRX para o RTR revelaram a presença de SiO₂ e Al₂O₃ como os principais componentes do RTR em questão, respectivamente, 62,7% e 30,5%. Dessa forma, o rejeito de tijolo refratário utilizado pertence à classe dos refratários silicoaluminosos. De acordo com a análise morfológica, o material constituído pelo RTR apresenta características morfológicas irregulares e dispersos, indicando propriedades não plásticas e ausência de fases vítreas, com predominância de grãos constituídos principalmente por sílica.

Os resultados para a retração linear (cerca de 6 %) e módulo de ruptura em três pontos (cerca de 63 MPa) mostraram que a mistura contendo o rejeito de tijolo refratário e as condições de processamento foram satisfatórias para a obtenção de um material refratário adequado para a fabricação de tijolos para fornos de fundição.

Assim, com base na presente investigação, é possível utilizar um rejeito de tijolos refratários de fornos de indução em composições cerâmicas refratárias, para a obtenção de tijolos refratários para uso em aplicações diversas, contribuindo dessa forma para a minimização de descartes em aterros e desenvolvimento sustentável na fabricação de produtos refratários.