

USO DE ADITIVOS EM TINTA INIBIDORA DE VAPOR DE ZINCO PARA REFRATÁRIOS DE SÍLICA USADOS EM FORNOS DE INDUÇÃO

Betina Werner¹, Maressa Budal Arins Bruno,² Marilena Valadares Folgueras³

¹ Acadêmico(a) do Curso de Engenharia Mecânica - DEM bolsista PROBIC/UDESC

² Doutoranda do Curso de Ciência e Engenharia de Materiais- PGCEM

³ Orientador, Departamento de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia dos Materiais PGCEM – marilena.folgueras@udesc.br

Esta pesquisa tem como objetivo comparar o comportamento de diferentes tintas inibidoras de penetração de vapor de zinco para aplicação em fornos de indução, utilizados na indústria da fundição. A composição da tinta estudada foi baseada em vidros borossilicato contendo 61,46% em peso de SiO_2 e 10,24% de B_2O_5 . Para avaliar o efeito dos aditivos no comportamento da tinta foram preparadas composições contendo adição de 2% em peso de TiO_2 , SiC , ZrO_2 e Cr_2O_3 sobre a composição total da tinta. Corpos de prova cilíndricos foram confeccionados e submetidos ao tratamento térmico em 3 temperaturas distintas: 600°C, 900°C e 1100°C para analisar a eficiência do material em isolar a superfície de materiais refratários porosos através dos ensaios de porosidade e densidade. Enquanto que análise térmica diferencial e difratometria de raios-x foram utilizadas para descrever o comportamento das tintas durante o aquecimento.

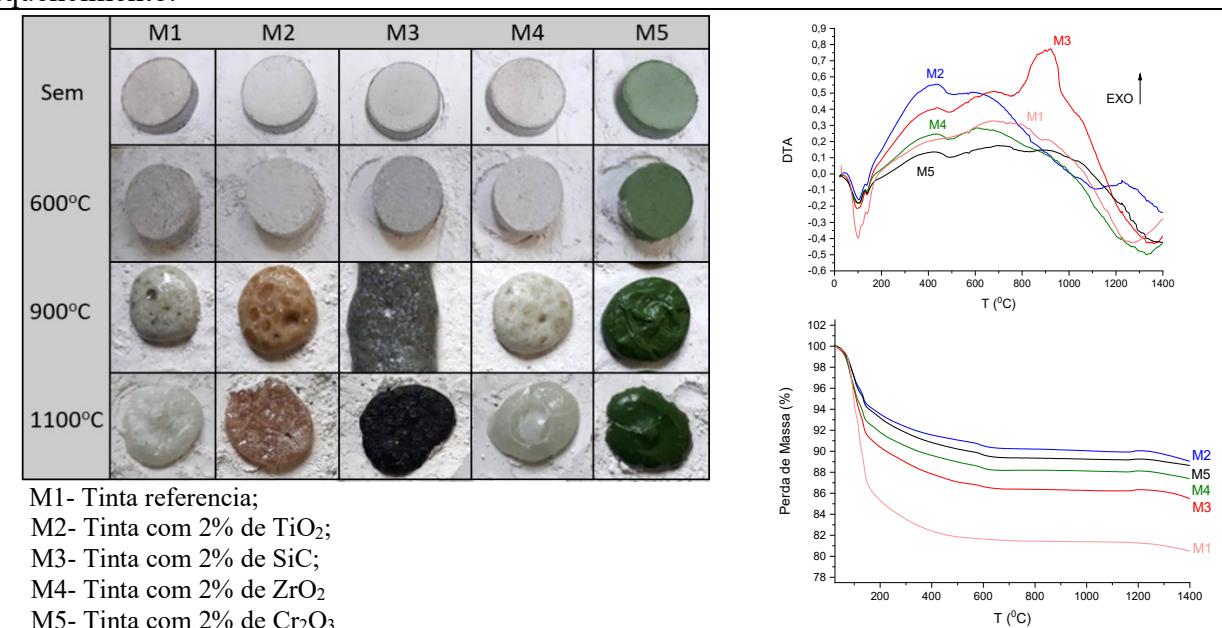


Figura 1: Corpos de prova das tintas submetidas aos tratamentos térmicos de 600°C, 900°C e 1100°C e análise térmica diferencial.

A 600°C, o corpo de prova ganhou resistência ao manuseio e não houve deformações. O segundo, a 900°C, houve deformação, presença aparente de formação de fase vítreo, mudança na coloração

e em algumas propriedades como densidade e porosidade aparente (figura 2). E no último tratamento, a 1100°C, os corpos de prova apresentaram colorações diferentes, maior deformação e maior fragilidade (figura 1). A análise térmica mostrou comportamento semelhante até a temperatura de 600°C (Figura 1). Nas temperaturas iniciais, existe a perda de água do material até 150°C, aproximadamente. Porém próximo a 573°C existe um evento endotérmico que está associado a transformação de quartzo α para β , próximo a temperatura de 450°C ocorre outro evento que pode ser associado ao eutético formado entre sílica e óxido de boro. Acima de 600°C as amostras começam a apresentar comportamentos diferentes entre si. A mistura M3 apresenta um evento exotérmico no intervalo de 800°C a 1000°C que pode estar associado à formação de fase cristalina enquanto que M2 apresenta um patamar na curva entre 1100 °C e 1200°C. A perda de massa é significativa apenas nas temperaturas iniciais (figura 1B), tendo pouca variação entre 300°C a 1400°C, isso se deve a perda de água.

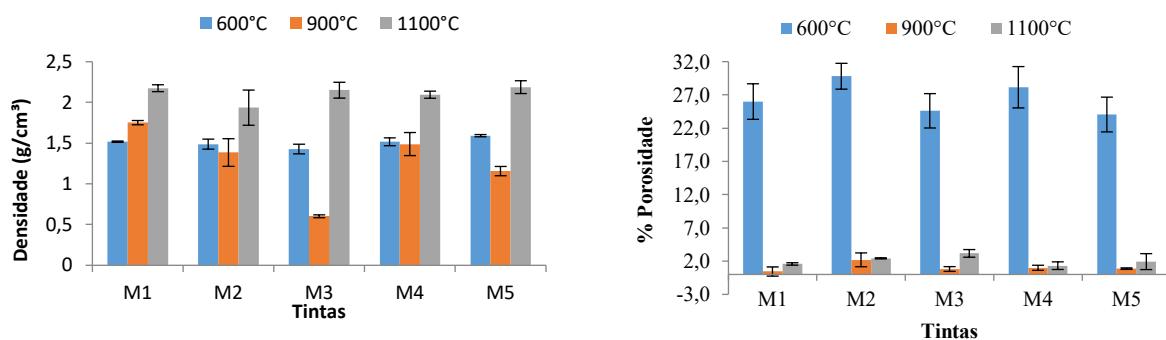


Figura 2. Densidade e porosidade das tintas: M1, M2, M3, M4 e M5 sinterizadas a 600°C, 900°C e 1000°C.

A densidade aparente variou pouco entre as diferentes tintas nas temperaturas de 600°C e 1100°C, apenas a temperatura de 900°C ocorreu maior variação principalmente na tinta M3, mostrando que o aditivo usado nesta tinta (SiC) teve maior influência na densidade do material. Menores valores de densidade, como ocorrido com a amostra M3, implica na presença de grande quantidade de porosidade no interior dos corpos de prova.

Todas as tintas sinterizadas a 600°C apresentaram maior percentual de porosidade aparente, variando entre 24 a 30% de porosidade. Quando as tintas foram sinterizadas nas temperaturas de 900°C e 1100°C, notadamente houve queda brusca da porosidade, de 24 a 30% caiu para 2 a 3% de porosidade. A porosidade maior na temperatura de 600°C ocorre devido a ausência de fase vítreia, que surge apenas nas temperaturas mais altas, característica aparente nas amostras que passaram pelas demais temperaturas, comprovadas pelos resultados serem menores que 2,2% com exceção da tinta M3 com temperatura de 1100°C que apresentou 3,16% de porosidade aparente.

O ponto de ebulição do zinco é 907°C, ou seja, a partir desta temperatura há inicio de formação de vapor de zinco, e os resultados mostraram que a tinta desenvolvida pode promover uma camada mais impermeável a 900°C, reduzindo bruscamente a porosidade da face de trabalho, inibindo a penetração de vapores de zinco, o que vem diretamente ao encontro do objetivo deste trabalho.

Os resultados obtidos mostraram que o uso de aditivos interfere no comportamento térmico do material, alterando a temperatura de início de formação de fase líquida assim como na viscosidade do material fundido, resultando em variação do desempenho da tinta.

Palavras-chave: Tinta. Aditivos. Refratário.

Agradecimentos: ao centro multiusuário do CCT Udesc. À FAPESC pelo apoio financeiro,