



1 ENGENHARIAS



1.2 Cerâmica e Vidros

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS CIMENTÍCIOS COM ATIVIDADE FOTOCATALÍTICA

Morgana de Medeiros Machado, Luís Philipe Spricigo, Adriano Michael Bernardin
Grupo de Materiais Cerâmicos GMC; Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de
Materiais PPGCEM; Universidade do Extremo Sul Catarinense UNESC
Rod. Gov. Jorge Lacerda km 4,5, Sangão, CEP: 88807-400, Criciúma, SC

Introdução:

Apresentar soluções e produtos com tecnologia inovadora é imprescindível para a permanência de uma empresa no mercado. Um grande número de descobertas e invenções recentes relacionadas à modificação de superfícies de materiais por deposição de filmes nanométricos está revolucionando as indústrias, entre elas, as cerâmicas. Superfícies de anatásio e rutilo podem desempenhar funções como: purificação do ar, despoluição das águas, função bactericida, autolimpante e, também, atuam em tratamento de câncer e em células combustíveis (FUJISHIMA, 2000). Desta forma, neste trabalho buscou-se, a partir de testes normalizados, o desenvolvimento da propriedade autolimpante em peças cimentícias. A escolha deste tema se deu por sua importância para a indústria de produtos cimentícios e por testar a viabilidade do uso de dióxido de titânio (TiO_2) como fotocatalisador em placas cimentícias.

Metodologia:

As variáveis de estudo foram o tipo de catalisador (TiO_2 tipo P25 ou $Ti(IV)O_2$), a quantidade de catalisador em solução (tinta e catalisador) e o nº de camadas aplicadas. A tinta contendo TiO_2 foi aplicada sobre a superfície das placas cimentícias. Para aplicação de mais de uma camada (2 ou 3), ao se aplicar a primeira camada, as amostras foram secas por 48 h para em seguida aplicar-se outra camada. Cada solução de cada concentração foi deixada em agitação mecânica intensa e em banho de ultrassom por 48 h. Após aplicação da tinta sobre as peças cimentícias, as amostras foram caracterizadas (colorimetria, MEV, degradação em câmara UV) para

determinação de sua atividade fotocatalítica (segundo ISO 10678).

Resultados e Discussão:

A cinética de degradação foi calculada a partir da constante de velocidade. Houve forte influência do nº de camadas aplicadas sobre as amostras e do tipo de catalisador utilizado na solução. Os melhores resultados para a cinética de degradação foram obtidos com três camadas de aplicação e com o catalisador P25 (Evonik).

Quanto ao percentual de degradação do AM, o nº de camadas, tipo do catalisador e a gramatura utilizada foram as variáveis que mais influenciaram na degradação do AM. Neste caso, os melhores resultados foram obtidos com o catalisador P25, três camadas de aplicação e com 7 g de gramatura. Ao se analisar os resultados obtidos com o ensaio de colorimetria, pode-se observar que a menor absorção do AM pela superfície das placas cimentícias foi obtida utilizando-se o catalisador P25 aplicado com 7 g de gramatura. Em escala industrial, há necessidade de um rigoroso controle de processo para controle da porosidade superficial durante a produção da placa cimentícia.

Conclusão:

A otimização da atividade fotocatalítica é muito dependente da qualidade superficial das amostras. Alguns lotes de placas cimentícias fabricadas pela empresa parceira no estudo apresentaram uma maior porosidade em relação a outros lotes. Dependendo da porosidade superficial das amostras o efeito da absorção do azul de metileno sobrepõe-se ao efeito da cinética de degradação do AM, resultando em um falso positivo.



Referências:

FUJISHIMA, A.; RAO, T. N.; TRYK. D. A.
Titanium dioxide photocatalysis. Journal of

Photochemistry and Photobiology C:
Photochemistry reviews, v.1, p. 1-21, 2000.

Fonte financiadora:

PIBIC/UNESC.

COMPÓSITO CERÂMICO LAMINADO PARA USO EM PROTEÇÃO BALÍSTICA

Elizandra da Silva Alexandre¹, Flávia Dagsotim Minatto², Oscar Rubens Klegues Montedo¹

¹Laboratório de Cerâmica Técnica - CERTEC/ Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC/
Av. Universitária, 1105 – 88806-000 Criciúma (SC) Brazil

² Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais - PPG-CEM/Universidade do
Extremo Sul Catarinense – UNESC// Av. Universitária, 1105 – 88806-000 Criciúma (SC) Brazil.

Introdução:

Compósitos multicamadas vem se mostrando uma forma simples e de custo relativamente baixo para a produção de cerâmicos com elevada tenacidade e trabalho de fratura. Há algumas formas de se produzir compósitos, destacando-se a técnica de colagem de folhas cerâmicas. Os Compósitos são gerados a partir do empilhamento alternado de dois materiais distintos, insolúveis entre si de forma simétrica. O objetivo deste trabalho foi estudar composições a base de alumina e de frita LZSA que apresentem potencialidade para fabricação compósito cerâmico multicamada.

Metodologia:

Neste estudo foram elaboradas suspensões de frita precursora do vitrocerâmico $\text{Li}_2\text{O}-\text{ZrO}_2-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ (LZSA) e alumina alfa, com adição de aditivos orgânicos com funções de ligante, dispersante e plastificante, a fim de obtenção de folhas cerâmicas para produção de compósitos. Para fabricação dos compósitos primeiramente foram verificadas as características térmicas e mecânicas nas camadas isoladas. Para isso, foram feitos corpos de prova de diferentes composições a base de frita e alumina a fim de se escolher as melhores composições para uso nos compósitos. As folhas cerâmicas foram obtidas pelo método de *tape casting*. Para a montagem dos compósitos, os tapes foram cortados de acordo com o molde da prensa e colados primeiramente com ligante PVA, porém o resultado não foi satisfatório devido à não aderência das camadas na queima. Uma alternativa foi utilizar água para a colagem

com o auxílio de um rolo para eliminação de bolhas de ar entre as folhas. O maior desafio encontrado foi quanto à aderência entre as camadas de frita e de alumina sendo necessários diversos testes para eliminar o problema.

Resultados e Discussão:

Os ensaios mecânicos e térmicos fizeram com que se eliminassem algumas composições não satisfatórias. As composições adotadas foram: CA1: Al_2O_3 ; CA2: Al_2O_3 , ZrO_2 ; CA-PC: Al_2O_3 , ZrO_2 e SiCwhiskers; CF6: LZSA, Al_2O_3 e SiCwhiskers; CF8: LZSA, Al_2O_3 , TiO_2 e SiCwhiskers; CF-PC: LZSA, Al_2O_3 , TiO_2 e SiCwhiskers. Algumas fritas não ficaram bem densificadas no processo da queima, com porosidade chegando a 50% em alguns casos. Após os ensaios, foi obtida a temperatura de sinterização da alumina bem como a de fusão da frita e patamares para que a eliminação do ligante fosse completa. A temperatura de queima para os compósitos ficou então, 1600 °C com patamar de 10 h e 1 h em 300, 400 e 500 °C.

Conclusão:

Os compósitos cerâmicos multicamada são promissores quando comparados os respectivos monólitos cerâmicos. Dentre as diversas formas de processamento, a técnica de colagem de folhas cerâmicas, para a produção de folhas para compor estes compósitos, ganha destaque por sua versatilidade de componentes presentes, uniformidade de espessura, possibilidade de produzir camadas finas e bom acabamento superficial

ANÁLISE DO RISCO ERGONÔMICO NO USO DO DATAPLUCÔMETRO EM UM LABORATÓRIO DE PRODUTO ACABADO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Franciele Kuhn Mesacasa, Angela Waterkemper Vieira, Willians Cassiano Longen

Universidade do Extremo Sul Catarinense

Curso de Medicina

Introdução:

A integração das questões de saúde e segurança na gestão do processo produtivo é decisiva para um país que pretenda ocupar lugar destaque no mercado internacional. Segundo a Organização Mundial de Saúde, muitos trabalhadores realizam suas tarefas em situações ergonomicamente inadequadas, sobrecarregados fisicamente, sujeitos a ocorrência acidentes e ao adoecimento, principalmente, por LER/DORT. O presente estudo fundamenta-se na relação humana do ensaio de características dimensionais, bem como os possíveis riscos de LER/DORT aos profissionais envolvidos no manuseio de matérias e realização deste ensaio, visando a melhoria as condições de trabalho e reduzindo a possibilidade de comprometimento a sua saúde.

Metodologia:

O estudo foi direcionado a um grupo de 11 pessoas, sendo 5 homens e 6 mulheres, de idades entre 18 e 30 anos. Foram analisadas as seguintes etapas de trabalho: descarregamento de caminhões, transporte das peças para área de realização do ensaio, calibração do equipamento, execução do ensaio no equipamento detaplucômetro, transporte das peças para área de depósito e carregamento de caminhões. Para a coleta de dados foi utilizado uma câmera fotográfica digital, um cronômetro, um marcador manual de repetições, planilhas para anotações e uma trena para mensuração das variáveis de NIOSH.

Resultados e Discussão:

Observou-se que há um grande esforço físico para o transporte, manipulação e realização do ensaio das peças de revestimentos cerâmicos. As principais preocupações são relacionadas às condições de trabalho,

relativas ao ritmo e volume do trabalho, às condições de operação do equipamento. O cansaço também é frequente e acomete os trabalhadores especialmente quando há prorrogação da jornada de trabalho. Ainda, analisando o posto de trabalho, percebe-se que em alguns casos as peças possuem massa superior a carga máxima permitida. Com relação a análise do diagrama das Áreas Dolorosas demonstrou que os trabalhadores sentem extremo desconforto nas regiões dos ombros, braços e colunas Lombar e desconforto de nível médio nas pernas.

Conclusão:

As empresas têm de proporcionar um ambiente de trabalho ergonomicamente seguro, ensinar a mecânica corporal apropriada e as técnicas de prevenção das lesões, além de incentivar e promover um estilo de vida saudável. Por sua vez, o trabalhador deve ter a responsabilidade de aprender e aplicar com fundamento as estratégias e dispositivos na redução dos riscos. Ainda, é importante que os resultados sejam constantemente avaliados.

Referências:

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: o manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo ed., 1995. 383p. 2.v

DESENVOLVIMENTO DE VIDRADO CONDUTIVO A PARTIR DE VIDROS CONTENDO
SÍLICA E LÍCIA

B. N. Souza, L. G.R. Manente, S. Goulart, F. Elyseu, A. M. Bernardin

Grupo de Materiais Cerâmicos GMC; Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais PPGCEM; Universidade do Extremo Sul Catarinense UNESC Rod. Gov. Jorge Lacerda km 4,5, Sangão, CEP: 88807-400, Criciúma, SC

Introdução:

A condução eletrônica em vidros óxidos ocorre por saltos eletrônicos entre dois estados de oxidação localizados, mecanismo chamado de “pequeno polaron”, essencialmente distinto do mecanismo de bandas apresentado por metais ou semicondutores. A condutividade eletrônica de “pequeno polaron” é baixa, entre 12×10^{-10} e 10^{-5} S/cm à temperatura ambiente. A cristalização de um vidro óxido pode alterar seu mecanismo de condução eletrônica, aumentando sua condutividade elétrica em várias ordens de grandeza. Algumas vitrocerâmicas apresentam condutividade eletrônica da ordem de 10^{-2} S/cm à temperatura ambiente. Essas mudanças na condutividade elétrica levaram ao estudo de efeitos de “comutação” (passagem de um estado resistivo a um estado condutor e vice-versa), inicialmente em vidros do sistema $\text{TeO}_2\text{-V}_2\text{O}_5$. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi desenvolver vidros de sílica contendo lítio, com inserção de íons de Bi, para determinar a viabilidade de obter vidrados condutivos. Nesta fase inicial, os sistemas vítreos foram obtidos e seu comportamento térmico foi estudado, determinando-se as temperaturas críticas de cada vidro (T_g e T_c).

Metodologia:

Reagentes de grau analítico (sílica, carbonato de lítio, carbonato de bismuto e carbonato de sódio) foram misturados em um moinho planetário de 500 mL sem elementos moedores por 5 min segundo um planejamento experimental de misturas, tendo os teores de cada óxido como os fatores de entrada. Os teores em óxidos no planejamento foram: 35 a 55 % de SiO_2 , 10 a 25 % de Na_2O , 10 a 25 % de Li_2O e 10 a 25 % de Bi_2O_3 . Após mistura, cada formulação foi analisada por calorimetria exploratória diferencial (Netzsch DSC/TG, $10^\circ\text{C}/\text{min}$, Ar a 10 mL/min) e as temperaturas características foram utilizadas como fatores de resposta do planejamento experimental. O efeito de cada componente sobre as temperaturas características foi determinado por análise de variância (ANOVA).

Resultados e Discussão:

A análise de variância (ANOVA) para as temperaturas características (T_g e T_c) mostrou que o fator mais significativo para a fusão e a obtenção dos vidros é o teor de óxido de lítio. Dependendo dos níveis de condutividade finais dos materiais obtidos e da natureza exata do mecanismo de condução (eletrônica/iônica), existe uma grande variedade de aplicações para os vidros condutivos. No caso de um vitrocerâmico rico em Li, o mecanismo de condução é devido à mobilidade do



íon Li, quimicamente durável, e uma aplicação seriam baterias de íons de Li de estado sólido. Por outro lado, se o mecanismo dominante é eletrônico e se são selecionadas composições vitrocerâmicas mais refratárias, mecanicamente mais robustas, poderiam ser fabricados termoelementos de aquecimento ôhmico para alta temperatura. Dependendo da composição escolhida e dos parâmetros de processo os cerâmicos produzidos podem ser usados em uma ampla variedade de aplicações. Os ensaios de impedância estão sendo realizados para determinar qual o mecanismo de condutividade dos vidros obtidos.

Conclusão:

Foram preparadas misturas para se obter vidros condutivos a partir da fusão de reagentes simples. As temperaturas características dos sistemas vítreos foram determinadas por análise de DSC/TG. A condutividade dos sistemas será determinada pela técnica de impedância, utilizando-se um potenciostato.

Referências:

Nikolsky et al. United States Patent 3773642, 1973.
Herczog, A. United States Patent 4375503, 1983.

Fonte financiadora:

PIBIC/UNESC/CNPq; FAPESC