



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

AVALIAÇÃO TÉRMICA DE TINTA ISOLANTE À BASE DE QUARTZO NATURAL PARTICULADO

Autores: EDELL ANNY OLIVEIRA CANGUSSU, EDELL ANNY OLIVEIRA CANGUSSU, MURILO ANTÔNIO OLIVEIRA RUAS, NARA MIRANDA DE OLIVEIRA CANGUSSU, ÁLVARO BARBOSA DE CARVALHO JÚNIOR

Introdução

De acordo com dados divulgados pelo Ministério do Meio Ambiente ao Governo do Estado de Minas Gerais, um terço do território pertencente ao norte mineiro será um grande deserto em aproximadamente 20 anos (REGO, 2012). Os dados revelaram que as principais causas relacionadas à desertificação são o desmatamento, a monocultura, a pecuária intensiva, as condições climáticas adversas e a falta de algumas políticas públicas. No que diz respeito as condições climáticas da cidade de Montes Claros, maior cidade do norte de Minas, foram observadas no ano de 2015 temperaturas em torno de 40°C, com umidade relativa do ar de 14%, sendo o percentual mínimo recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) de 40%. Esses fatores severos interferem diretamente na saúde e nas atividades do cotidiano desenvolvidas pela população.

Com a interferência direta do clima na vida dos habitantes de Montes Claros, alguns estudos tem sido realizados com o intuito de minimizar os efeitos da intensidade solar sobre as edificações residenciais e comerciais. Nesse sentido, o uso de materiais capazes de refletir ou absorver a luz do sol, podem proporcionar um maior conforto por meio da diminuição da temperatura em determinados ambientes (FERREIRA, 2016). Entre os materiais de construção aplicados com essa finalidade, destacam-se os blocos isolantes, as telhas termoplan e as tintas refletivas (NASS, 2009; DORNELLES et al., 2011). Entretanto, vale ressaltar que esses materiais, na maioria das vezes, aumentam o custo final da obra, podendo ainda, no caso das tintas refletivas, causar desconforto nas estruturas vizinhas, devido à reflexão da luz solar.

O princípio de funcionamento de algumas tintas refletivas industriais está em sua composição à base de microesferas de sílica vítrea, sendo que os procedimentos tecnológicos envolvidos para a obtenção desse tipo de produto são de alto custo. Assim, uma proposta para baixar o custo das tintas isolantes consiste no uso de partículas de quartzo natural procedentes de cascalhos. Além disso, resultados preliminares também mostraram uma redução no incômodo provocado pela reflexão da luz solar para amostras de tintas com quartzo particulado. Nosso grupo de pesquisa formado por professores e acadêmicos dos Cursos de Engenharia Civil da Unimontes e das Faculdades Santo Agostinho, tem observado com sucesso a redução da temperatura em superfícies pintadas com misturas à base de tinta acrílica e partículas de quartzo natural moído.

Com base nas informações relatadas acima, o objetivo desse trabalho foi investigar a possibilidade de redução da temperatura em diferentes superfícies pintadas com tintas à base de quartzo natural particulado, buscando também identificar a faixa granulométrica ideal para essa finalidade.

Materiais e Métodos

Para esse estudo foram utilizados cerca de 500 g de cristais naturais de quartzo, procedentes dos cascalhos encontrados na Fazenda Porteirinha, zona rural da cidade de Montes Claros-MG. Os cristais de quartzo foram lavados com água e detergente e após secos, foram colocados em um recipiente de aço para esmagamento com o auxílio de uma prensa hidráulica. Em seguida, o quartzo particulado foi classificado em três faixas granulométricas, utilizando para isso as peneiras N.16, N.30, N.40 e N.50, da série ABNT. Após o peneiramento foram obtidos grãos de quartzo entre 0,297 mm e 1,190 mm. A morfologia dos grãos foi investigada com microscopia óptica, sendo as imagens registradas com uma câmera digital.

A proporção entre o quartzo particulado e a tinta foi escolhida com base nos resultados obtidos por outros autores para tintas compostas por microesferas de sílica (DORNELLES et al., 2011). Para esse estudo foram utilizadas 25 g de quartzo particulado para 100 ml de tinta. Essa proporção foi mantida para três faixas granulométricas, quais sejam 1,19 mm x 0,59 mm; 0,59 mm x 0,42 mm e 0,42 mm x 0,30 mm. A tinta utilizada foi do tipo acrílica, semi-brilho, lavável, da cor cinza, indicada para aplicações em ambientes externos e internos. A mistura entre o quartzo particulado e a tinta foi feita com o auxílio de béquero de vidro e uma espátula metálica.



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

A eficiência térmica da mistura foi investigada na superfície de dois materiais distintos, sendo uma peça cerâmica com dimensões de 440 mm x 440 mm x 7,86 mm e uma placa zincada galvanizada de 200 mm x 200 mm x 0,43 mm. As placas pintadas com as misturas foram expostas ao sol, no horário compreendido entre 12:00 e 13:00 horas. Para avaliar a eficiência térmica das misturas, 25 medidas foram realizadas em regiões distintas das placas. As medidas foram feitas com um termômetro digital a laser a uma distância de 23 cm, conforme ilustra a Fig. 1. Em seguida, foram obtidos os valores médios de temperatura e seus respectivos desvios-padrão em três dias com condições semelhantes, onde a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar foram monitoradas com um higrômetro digital.

Resultados e Discussão

Os resultados das temperaturas médias obtidas em três dias de experimento estão apresentados na Tabela 1. A placa cerâmica pintada com a tinta acrílica sem a adição do quartzo particulado apresentou uma média geral de temperatura em torno de 33,53°C. Com a adição de grãos de quartzo na faixa compreendida entre 0,59 mm e 1,19 mm, não foram observadas mudanças significativas no valor médio geral da temperatura durante os três dias de experimento. Nesse caso, o valor médio de 33,75°C sugere a ineficácia de grãos de quartzo na faixa entre 0,59 mm e 1,19 mm para redução da temperatura.

Para a placa cerâmica pintada com adição de grãos de quartzo na faixa entre 0,42 mm e 0,59 mm uma temperatura média de 30,05°C foi observada. Isso indica que essa faixa de grãos reduz levemente a temperatura média na superfície da placa cerâmica em aproximadamente 3,5°C. Esse resultado foi melhor do que aquele apresentado para a tinta com quartzo na faixa entre 0,30 mm e 0,42 mm, o qual foi de 31,73°C.

Os valores apresentados para a placa zincada mostraram que não houve diferenças significativas entre a pintura com a tinta acrílica e as misturas com diferentes tamanhos de grãos de quartzo. Esse fato pode estar associado à espessura da placa zincada e ao valor da condutividade térmica (110 W/mK), quando comparado com a placa cerâmica (1,2 W/mK) (CALLISTER, 2015).

O resultado apresentado para a mistura de tinta acrílica com grãos de quartzo na faixa entre 0,59 mm e 1,19 mm pode estar associado a morfologia dos grãos apresentados na Fig. 2. Para a faixa entre 0,59 mm e 1,19 mm (Fig. 2A) é possível observar uma granulometria grosseira e espessa, com espaços vazios entre os grãos, que representam áreas desprotegidas da irradiação solar. As regiões desprotegidas na superfície da placa cerâmica favoreceram o maior valor de desvio-padrão apresentado na Tabela 1. A morfologia dos grãos entre 0,42 mm e 0,59 mm se apresenta como ideal, tendo em vista grãos espessos e com os espaços vazios preenchidos por grãos menores (Fig. 2B). Por outro lado, os grãos menores e menos espessos da faixa entre 0,30 mm e 0,42 mm contribuem menos para a redução da temperatura na superfície da cerâmica (Fig. 2C).

Conclusão

Os resultados dessa pesquisa permitiram concluir que rejeitos de quartzo particulado procedente de cascalhos podem ser utilizados na obtenção de tintas para isolamento térmico. A faixa de grãos entre 0,42 mm e 0,59 mm apresenta-se como alternativa para um maior isolamento térmico podendo ser adicionado em tinta acrílica para aplicações em paredes e telhas. Para aplicações em galpões com telhas zincadas, as faixas de grãos investigadas não apresentaram resultados satisfatórios, sendo necessários mais estudos no futuro.

Agradecimentos

Os autores agradecem as Faculdades Santo Agostinho pela utilização dos equipamentos e infraestrutura.

Referências bibliográficas

REGO, A. H. Os sertões e os desertos: o combate à desertificação e a política externa brasileira. FUNAG, 2012. p.204. Brasília.

FERREIRA, T. R.; CARVALHO JÚNIOR, Á. B.; CABRAL, T. N. A. Avaliação térmica de superfícies pintadas com tintas isolantes à base de vidro particulado. In: 10º Fórum de Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão - FEPEG, 2016, Montes Claros- MG. 2016.



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

NAAS, I. A. Avaliação Térmica de Telhados Pintados com Tintas Refletivas. Revista Brasileira de Ciência Agrícola. 2009. São Paulo.

DORNELLES, A. D., RORIZ, M., RORIZ, V. CARAN, R. Desempenho térmico de tintas brancas com microsferas cerâmicas para uso em coberturas de edifícios . XI ENCAC - Encontro Nacional de Conforto no Meio Ambiente Construído. 2011. Rio de Janeiro.

CALLISTER JR, W.D. Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução. LCT. 2008. 705 p.

Tabela 1 – Valores médios de temperatura obtidos nas placas cerâmica e zincada, com diferentes misturas.

Placa Cerâmica				
Dias	sem quartzo	(0,59mm – 1,19mm)	(0,42mm – 0,59mm)	(0,30mm – 0,42mm)
1º	31,68	33,07	29,60	29,90
2º	36,36	33,84	30,59	33,89
3º	32,55	34,33	29,96	31,39
Média	33,53°C	33,75°C	30,05°C	31,73°C
dp	2,49°C	0,64°C	0,50°C	2,02°C

Placa Zincada				
Dias	sem quartzo	(0,59mm – 1,19mm)	(0,42mm – 0,59mm)	(0,30mm – 0,42mm)
1º	32,80	32,28	31,48	31,75
2º	32,54	32,30	34,93	32,74
3º	32,60	30,83	33,46	32,64
Média	32,65°C	31,80°C	33,49°C	32,38°C
dp	0,14°C	0,84°C	1,73°C	0,55°C

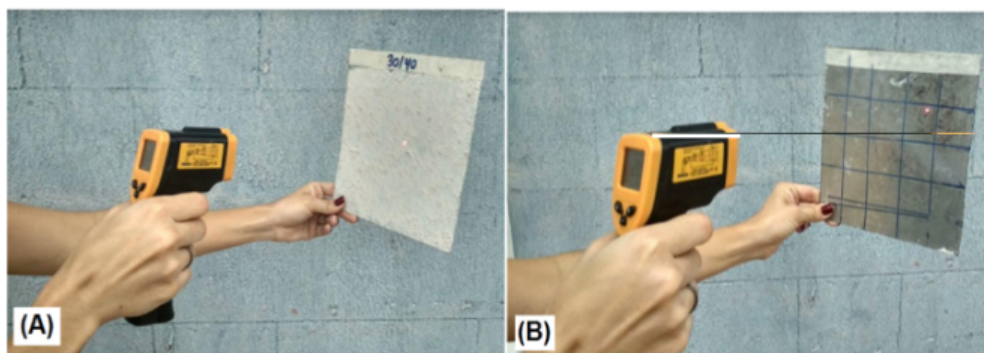
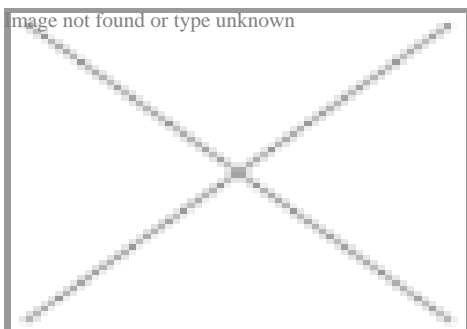


Figura 01: Medidas térmicas realizadas na placa cerâmica (A) e na placa zincada galvanizada (B).

Fonte: Próprio autor.



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

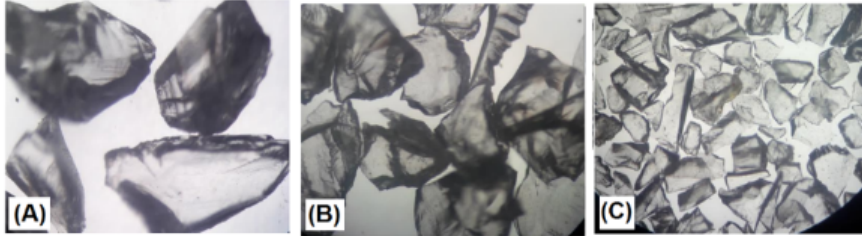


Figura 02: Morfologia dos grãos de quartzo nas faixas 0,59mm-1,19mm (A), 0,42mm-0,59mm (B) e 0,30mm-0,42mm (C). (40X).

Fonte: Próprio autor.