

INFLUÊNCIA DA COR EM PLACAS TIPO SANDUÍCHE DE EVA COMO FORRO EM INSTALAÇÕES AVÍCOLAS

Ranieri Fernandes Costa¹
Valneide Rodrigues da Silva²
Marineide Jussara Diniz³
José Jefferson da Silva Nascimento⁴
José Pinheiro Lopes Neto⁵

¹ Programa de Pós-Graduação Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – Paraíba, Brasil, ranierengenheiro@yahoo.com.br

² Programa de Pós-Graduação Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina, Grande, Campina Grande – Paraíba, Brasil, rval707@gmail.com

³ Profa. Doutora Associado II, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – Rio Grande do Norte, Brasil, marineide2@hotmail.com

⁴ Prof. Doutor Associado II, Unidade Acadêmica de Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – Paraíba, Brasil, jeffpesquisador@gmail.com

⁵ Prof. Doutor Adjunto II, Unidade Acadêmica de Engenharia de Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, Brasil, lopesneto@gmail.com

Introdução

No Brasil, país de clima tropical com temperaturas elevadas de verão e intensa radiação, os materiais a serem utilizados para a confecção das coberturas devem permitir bom isolamento térmico para que o ambiente interno das instalações seja menos influenciável pela variação climática (ABREU et al., 2001).

O fluxo de calor que chega ao ambiente interno é influenciado diretamente pelo tipo de material de cobertura e pelo uso de materiais que visam ao isolamento térmico. Os forros, por exemplo, podem ser colocados acima ou abaixo da cobertura, para sombrear o telhado ou para separar o espaço do ático do restante das instalações, sendo uma alternativa funcional e de baixo custo. É comprovado pela pesquisa e por situações de campo, que em instalações onde não são utilizados forros, há um acréscimo na temperatura interna.

A busca de elementos de vedação que sejam bons isolantes térmicos possuindo ao mesmo tempo boa durabilidade, e sejam elementos estruturais leves com certa resistência nas mais diversas aplicações, conduziram a concepção de painéis tipo sanduiches no mercado. O sistema construtivo que se utiliza de painéis sanduíche proporciona boas características de resistência e de isolamento térmico e acústico, podendo ser uma alternativa vantajosa em relação a outros tipos tradicionais de construção, como os que utilizam paredes de alvenaria ou sistemas pré-fabricados de concreto, por exemplo, (GAGLIARDO, 2010).

Um artifício amplamente utilizado em instalações de produção animal é a pintura reflexiva na face externa da cobertura. Conforme Sarmiento et al. (2005), a cor branca da superfície externa é um artifício simples e eficiente na redução da temperatura da superfície interna da cobertura, reduzindo em até 9°C a temperatura nos horários mais quentes. As tintas acrílicas têm como características a sua secagem rápida se tornam resistentes à água após a secagem como também sua grande resistência à decomposição pelos raios ultravioleta, bem como resistência a óleos e graxas.

Dentro desse contexto, este experimento teve como objetivo avaliar a eficiência térmica de placas sanduíche de Etileno Acetato de Vinila (EVA) com o uso de tinta acrílica branca e preta na superfície superior e inferior, respectivamente, para forro de cobertura em instalações rurais, em modelos reduzidos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de Construções Rurais e Ambiente (LaCRA) da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Campina Grande/PB. Os modelos reduzidos foram locados na parte superior do LaCRA, acerca de 6 m de altitude acima do solo, dispostos no sentido

Leste-Oeste, com a coleta dos dados realizada durante 60 dias consecutivos, compreendendo o período dezembro a janeiro.

Durante todo o experimento foram avaliados 4 diferentes tratamentos, cada um representado por um modelo reduzido em escalas distorcidas, que reproduziram instalações de um aviário comercial. As coberturas formadas por telhas fibrocimento associados a quatro tipos de forros composto de EVA, testando tintas acrílicas branca e preta na superfície superior e preta inferior, respectivamente. Os forros foram instalados no interior dos modelos, em escala abaixo do telhado, formando um bolsão de ar entre o telhado e o forro. Foram testados os seguintes tratamentos: Tratamento 1: forro de EVA, sem uso de tinta acrílica, como testemunha; Tratamento 2: Forro de EVA (tinta acrílica branca na superfície superior do forro/ tinta preta acrílica na superfície inferior do forro); Tratamento 3: EVA sem uso de tinta na parte superior / uso de tinta acrílica preta na superfície inferior; Tratamento 4: Forro de EVA (uso de tinta acrílica branca na superfície superior / sem uso de tinta na superfície inferior).

A Figura 1A, ilustra os forros de EVA e em seguida na Figura 2B mostra os forros sendo pintados com duas camadas de tinta acrílica branca e preta na superfície superior e inferior placas de tinta acrílica preta.

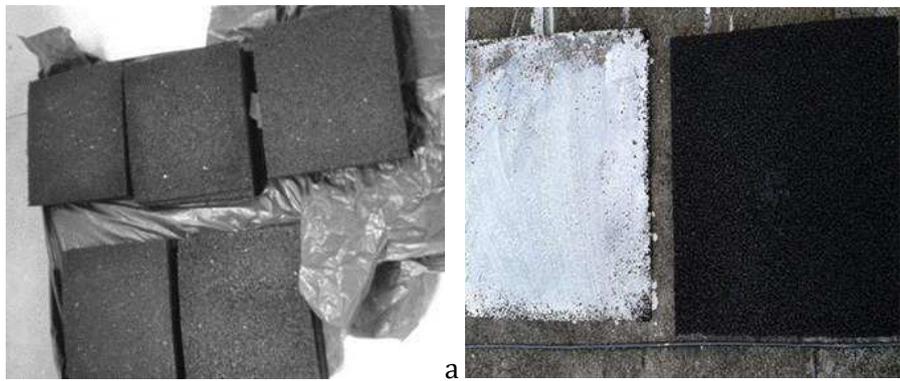


Figura 1. Forros de EVA (A), Forros de EVA pintados na superfície branca e preta (B).

Para a coleta e armazenamento dos dados das temperaturas superficiais (superior e inferior) dos forros foi utilizado um sistema de aquisição de dados composto por um datalogger, modelo CR1000, utilizando sensores localizado no centro geométrico das placas.

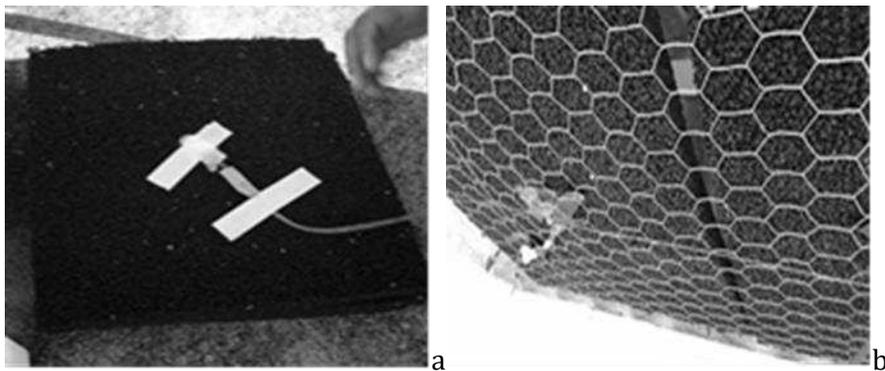


Figura 2. A) Sensores posicionados no centro da placa de forro, B) Sensor posicionado na superfície inferior e superior do forro.

Resultados e Discussão

A Figura 3, revela o sentido do fluxo de calor ao longo do dia no perfil de cada forro.

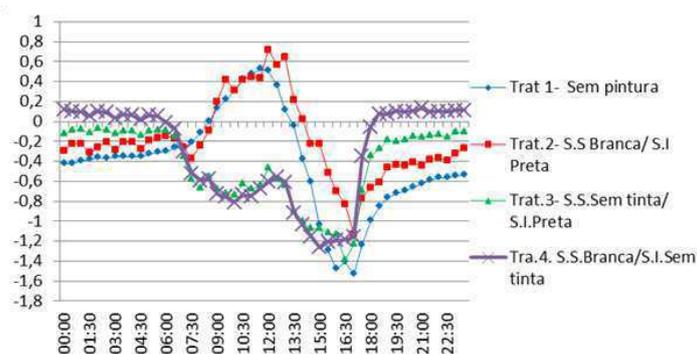


Figura 3. Gradiente de temperatura entre a superfície superior e inferior do forro.

Analisando a Figura 3, percebe-se que no período das 15 às 18 h que o valor do gradiente para todos os forros foi negativo, onde o sentido do fluxo de calor foi da superfície inferior para a superior dos forros. Porém, a partir das 9 h o tratamento 2 (S. S. Branca / S. I. Preta) a temperatura da superfície superior passa a aumentar de forma muito rápida, ocasionando uma mudança no comportamento dos gradientes em todos os forros, dessa forma, o fluxo de temperatura é invertido, ou seja, passando a se direcionar da parte superior para a inferior, sendo 7,29% maior que os demais forros.

Observa-se ainda uma grande diferença entre os picos das curvas, sendo que a do tratamento 4 (S. S Branca/ S. I. Sem Forro) nos horários mais críticos do dia das 10:30 às 13:30 h apresentou picos bem maiores cujo comportamento é devido à baixa condução de calor no perfil dos forros aumentado a diferença de temperatura nas suas superfícies.

Na Figura 4, representa o comportamento das temperaturas da superfície superior e ao longo do dia acompanhada temperatura ambiente.

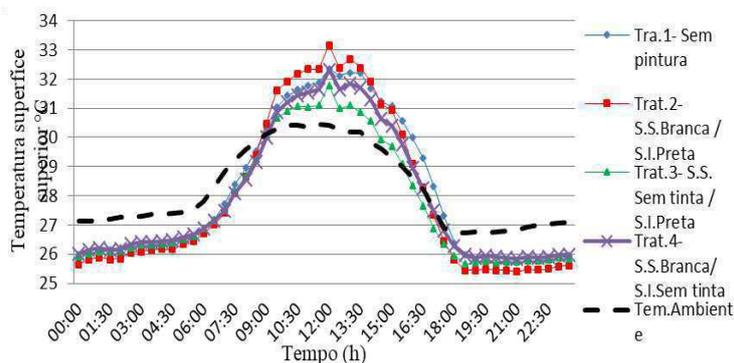


Figura 4. Curvas das temperaturas médias das superfícies superior.

Analisando a Figura 4, os tratamentos 1, 2, 3 e 4 apresentaram valores de temperatura da superfície superior ao longo do dia foram de: 28,13; 27,97; 27,70 e 27,96°C, respectivamente.

Costa et al. (2017) utilizou forros composto de EVA para instalações avícolas, onde observou que a temperatura média da temperatura da superfície superior do forro composto apenas de EVA foi de 28,48°C durante o dia.

As curvas da temperatura das superfícies inferior ao longo do dia acompanhadas da temperatura ambiente estão representadas na Figura 5.

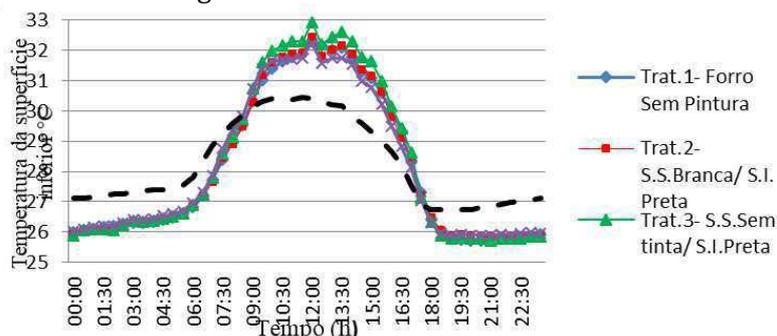


Figura 5. Curvas das temperaturas médias das superfícies inferior.

Na Figura 5, observa-se que o tratamento 4 (S. S Branca /S. I Sem Pintura) apresentou a menor temperatura média da superfície inferior no horário mais crítico durante o dia, das 10:30 h às 13:30 h, com temperatura média de 31,72°C, sendo 4,81% a menos que os tratamentos 1, 2 e 3, que atingiram a temperaturas médias de 31,78°C; 31,99°C e 32,35°C, respectivamente. Isso mostra que o uso da tinta branca na superfície superior, teve como função refletir a radiação solar que incide sobre o forro, ocorrendo uma alta refletância no espectro visível. Teoricamente as superfícies escuras são quentes devido a sua baixa refletância no espectro visível e no infravermelho.

Costa (2017), analisando forros composto de EVA em instalações avícolas mostrou que as temperaturas médias da superfície inferior nos horários mais críticos durante o dia de 10:30 h as 13:30 foram de 31,86°C.

Nos horários das 9 às 16 h, todos os forros apresentaram temperatura média da superfície inferior maior que a temperatura ambiente. Isso se deve ao fato que os modelos reduzidos estarem hermeticamente fechados, não havendo ventilação no seu interior. A temperatura da superfície superior dos forros teve o mesmo comportamento cíclico da temperatura média da superfície inferior dos forros Além da camada de ar atuar como isolante entre a cobertura e o forro de EVA com tintas acrílicas, o próprio forro também atuaria como camada para reduzir a transferência de radiação para o interior da instalação, pois, de acordo com Tangjuank e Kumfu (2011), os espaços preenchidos por ar servem como centros de dispersão fônons, sendo que a transferência do fluxo de calor é menor, devido à baixa condutividade térmica do ar.

Conclusão

O forro composto de EVA que apresentou melhor resultado utilizando-se da tinta acrílica nas superfícies foi o tratamento 4 (S. S Branca / S. I. Sem pintura), pois a mesma aquece menos na superfície inferior nas horas mais quentes do dia.

O uso da tinta branca acabou influenciando no comportamento térmico dos forros da forma que a radiação solar refletisse na superfície superior.

O uso de tinta acrílica em forros composto de EVA contribuiu para a redução da temperatura.

Referências

- ABREU, P. G.; ABREU, V. M. N.; DALLA COSTA, O. A. Avaliação de coberturas de cabanas de maternidade em sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (Siscal), no verão. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, p.1728-1734, 2001.
- ABREU, P. G.; ABREU, V. M. N.; COLDEBELLA, A.; LOPES, L. S.; CONCEIÇÃO, V.; TOMAZELLI, I. L. Análise termográfica da temperatura superficial de telhas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.15, n.11, p.1193-1198, 2011.
- CASTRO, A. C. Avaliação da eficiência térmica de materiais utilizados como sistemas de cobertura em instalações avícolas. Dissertação. (Mestre em ciências). Piracicaba-SP, ESALQ. 2012.
- COSTA, R. F.; DINIZ, M. J.; MEIRA, A. D.; BATISTA, R. F.; PEREIRA, J. O. Desempenho e eficiência térmica de forros de cobertura composto de eva + resíduos para instalações avícolas. *Revista Espacios*, v.38, n.47, 2017.
- GAGLIARDO, D. P.; MÁRCIA, N. T. Análise de estruturas sanduíches: parâmetros de projeto. *Engenharia Civil*, v.10, n.4, p.247-258, 2010.
- TANGJUANK, S.; KUMFU, S. Particle boards from papyrus fibers as thermal insulation. *Journal of Applied Sciences*, v.11, n.14, p.2640-2645, 2011.
- TINÔCO, I. F. F. Ambiência e instalações na produção de matrizes avícolas. In: SILVA, I. J. O. Ambiência na produção de aves em climas tropicais. Piracicaba: FUNEP, p.17-27. 2001.