

DESEMPENHO TÉRMICO DE TELHAS COMBINADAS COM DIFERENTES MATERIAIS ISOLANTES PARA PEQUENAS INSTALAÇÕES RURAIS

KATHLLEN CAVALLI DI PAOLO¹; RAFAEL DE AGUIAR CHAVES²;
MARLON SOARES SIGALES²; MATHEUS ROBERTO ALBARRACIN
CASELATTO²; TAIANE CAROLINE CÂNDIDO²; FRANCINE DAMIAN DA SILVA³

¹Universidade Federal de Pelotas – *kathllen_cavalli@hotmail.com*

²Universidade Federal de Pelotas – *rafa.chaves2009@hotmail.com*;
marlonsigales@gmail.com; *matheuscaselatto@gmail.com*; *taianeccandido@gmail.com*

³Universidade Federal de Pelotas – *frandamian@hotmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Durante muitos anos a busca da máxima eficiência na produção animal esteve voltada para o atendimento das necessidades de manejo, sanidade, genética e nutrição. Mas atualmente, os avanços obtidos nestas áreas têm sido limitados pelos fatores ambientais (BRIDI, 2006).

A escolha dos materiais de construção adequados para as instalações requer um estudo do clima da região, a fim de que sejam utilizados os materiais que permitam um ambiente interno adequado, onde os animais poderão expressar todo o seu potencial genético (ALBINO; TAVERNARI, 2010).

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho térmico de telhas de aluzinco combinadas com diferentes materiais isolantes para pequenas instalações rurais.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado na UFPel, na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, no laboratório de Construções Rurais, do Departamento de Engenharia Rural. Os tratamentos foram diferentes telhas termoacústicas (aluzinco+material isolante) para verificação do desempenho térmico em laboratório. As telhas foram adquiridas em uma fábrica de telhas em Pelotas-RS. Os ensaios laboratoriais seguiram as recomendações da NBR 16373 (ABNT, 2015).

- Tratamento 1: Telha de aluzinco trapezoidal 1,0 x 1,0 m, testemunha.
- Tratamento 2: Telha comercial de aluzinco com placa reta de poliestireno expandido de 3 cm de espessura e na parte alta tem 5,5 cm e acabamento com manta térmica colados no poliestireno (Figura 1a).
- Tratamento 3: Telha comercial com duas telhas de aluzinco preenchidas com uma placa de poliestireno expandido com 3 cm de espessura (Figura 1b).

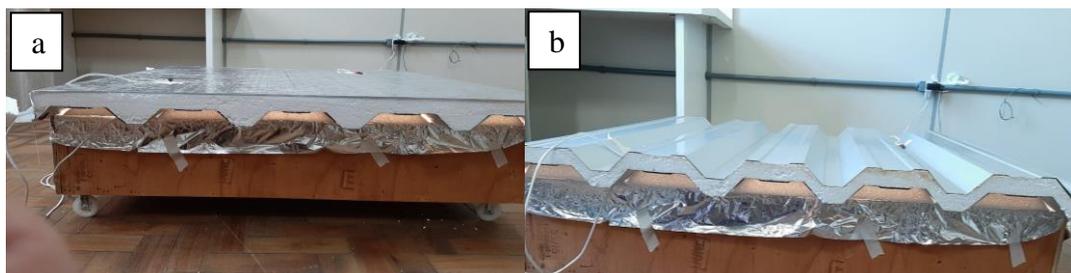


Figura 1 – a) Tratamento 2; b) Tratamento 3.

Para os ensaios térmicos nas telhas foi construída uma caixa de madeira com as medidas 1,0 x 1,0 x 0,15 m (Figura 2). O interior da caixa foi coberto com papel alumínio e foram instaladas três lâmpadas incandescentes (100 Watts cada) distribuídas na forma diagonal no fundo da caixa de madeira (Figura 2). Um dispositivo do tipo Dimmer foi instalado para regular a intensidade da corrente elétrica das lâmpadas e deixá-las a uma temperatura interna na caixa de no máximo 70°C.

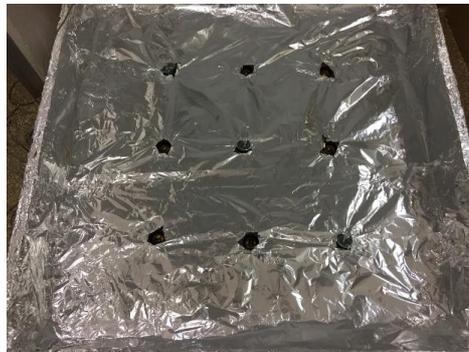


Figura 2 – Caixa de madeira revestida com papel alumínio, com três lâmpadas incandescentes.

O ensaio foi realizado posicionando as telhas em cima da caixa confeccionada, onde o isolante térmico ficava posicionado para o ambiente e a telha de aluzinco para o interior da caixa. Todos os espaços abertos foram vedados com poliestireno expandido para não haver perda de calor interno. As lâmpadas foram ligadas pelo tempo de 132 minutos, para haver estabilização das temperaturas internas e externas dos tratamentos.

Para medição das temperaturas foram utilizados 4 sensores do tipo P2 estereo de fácil engate LM 35 (Figura 3a), assim 2 foram instalados na parte interna da caixa e 2 na parte externa (um acima do outro). Para processar e salvar os dados estabelecidos definiu-se a utilização de um microcontrolador ATmega328PU, por sua fácil utilização, ótima documentação, baixo custo e fácil acesso. Os dados coletados foram salvos em um sistema datalogger em cartão de memória para poder ser feita a posterior leitura (Figura 3b).

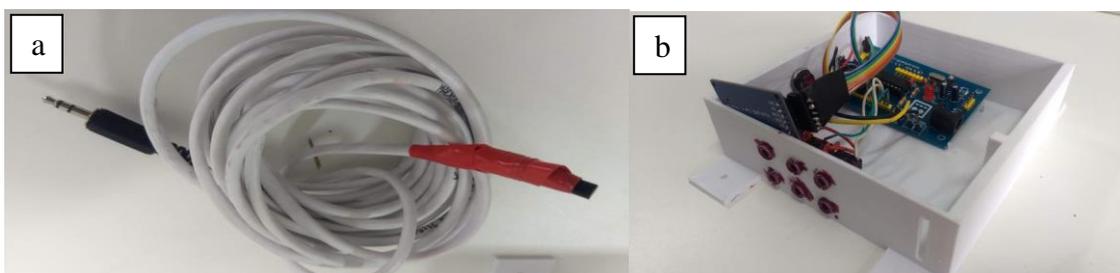


Figura 3 – a) Sensor do tipo P2 estereo de fácil engate LM 35; b) Caixa de leitura.

Os ensaios em laboratório iniciaram em fevereiro de 2020, devido ao tempo para confecção da caixa de madeira, sensores e telhas termoacústicas. As telhas foram alocadas na caixa de madeira, onde 2 sensores foram colados com fita adesiva em contato com a telha de aluzinco (voltados para o interior da caixa de madeira) e 2 sensores colados logo acima (voltados para o ambiente) (Figura 4).



Figura 4 – Ensaio em laboratório e localização dos sensores.

O datalogger foi ligado e programado para leituras a cada 1 minuto e logo após as lâmpadas foram acesas. O ensaio teve duração de 132 minutos, sendo este tempo já mencionado por GODOY (2017), para a estabilização entre a temperatura no interior da caixa de madeira e o ambiente externo.

As análises estatísticas não foram realizadas devido aos resultados serem parciais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados parciais demonstram que o gradiente de temperatura entre a superfície inferior (interior da caixa) e superior (ambiente) dos tratamentos foi positivo e ascendente (Figura 5). Para que haja transmissão de calor é necessário que haja diferença de temperatura entre os meios, denominado gradiente de temperatura (ABREU et al., 2011), indicando o sentido do fluxo de calor. O sentido sempre vai ocorrer do maior para o menor valor.

A característica do poliestireno é a baixa condutividade térmica ($k=0,04\text{W/m } ^\circ\text{C}$), o qual resiste à passagem de calor, devido a sua estrutura celular, sendo 2% de poliestireno e 98% de ar. Esta característica é demonstrada pelo resultado da Figura 5, onde o gradiente do T3 e T4 foram superiores a telha testemunha (T1). Os tratamentos T1, T2 e T3 chegaram a 69,2, 72,4 e 74,3 °C no interior da caixa, respectivamente, enquanto que no ambiente foram de 37,7, 32,4 e 25,2 °C para os tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente.

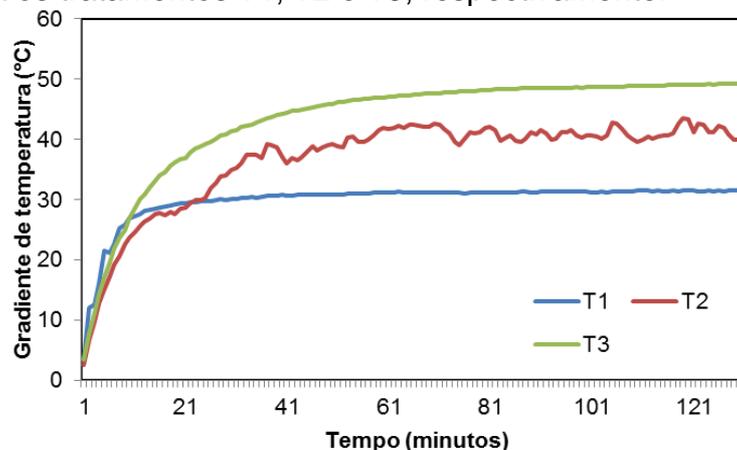


Figura 5 - Gradiente médio entre a temperatura da superfície externa e interna dos tratamentos testados.

Na Figura 6, têm-se os valores médios do gradiente de temperatura para os tratamentos testados em 132 minutos e, observa-se que o gradiente térmico nos tratamentos T2 e T3 foram superiores que o tratamento testemunha (T1).

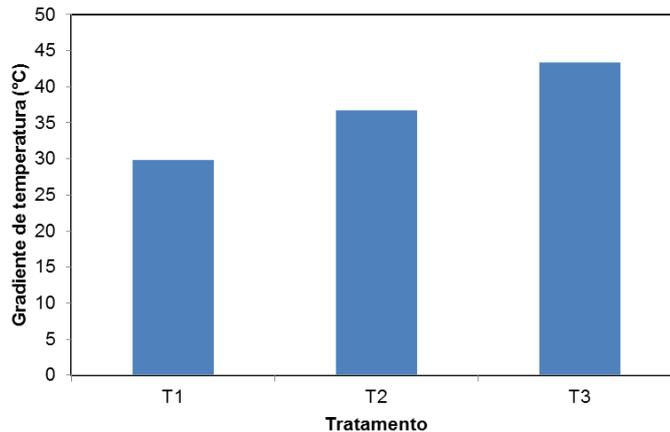


Figura 6. Valores médios do gradiente de temperatura em 132 minutos, para os tratamentos testados.

4. CONCLUSÕES

O T2 e T3 são recomendados para melhorar o conforto térmico de pequenas instalações rurais, pois possuem boa eficiência térmica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, P.G.; ABREU, V.M.; COLDEBELLA, A.; LOPES, L.; CONCEIÇÃO, V.; TOMAZELLI, I. Análise termográfica da temperatura superficial de telhas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.11, p.1193-1198, 2011.

ALBINO, L.F.T.; TAVERNARI, F.C. **Produção e manejo de frangos de corte**. Viçosa: UFV, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16373. Telhas e painéis termoacústicos – Requisitos de desempenho. Rio de Janeiro, 2015, 9p.

BRIDI, A.M. Instalações e ambiência na produção animal. In: **2º CURSO SOBRE QUALIDADE DA CARNE SUÍNA**. Londrina, 2006. **Anais...** Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2006. Disponível em <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/InstalacoeseAmbienci ae mProducaoAnimal.pdf>

GODOY, G. C. **Desempenho térmico de telhas metálicas combinadas com diferentes materiais isolantes**. 2017. Monografia (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) – Curso de bacharel em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal do Mato Grosso.