

COMPORTAMENTO TÉRMICO DE TELHAS DE FIBROCIMENTO EM FUNÇÃO DE SOMBREAMENTO

FERNANDO AUGUSTO DE SOUZA¹, ADHEMAR PITELLI MILANI²

¹Zootecnista e Doutor em Produção Animal FCAV-Unesp Jaboticabal -SP, Brazil

²Eng^o Civil, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Rural, FCAV/UNESP, Jaboticabal – SP, Brazil ,(0xx16) 32092637, e-mail: apmilani@fcav.unesp.br

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: No Brasil a agropecuária tem se destacado pelo seu elevado nível de tecnologia empregado e respeitável desenvolvimento científico, com grandes contribuições de pesquisas nas áreas de genética, nutrição, manejo e sanidade, contrapondo com a parte ambiental das suas construções zootécnicas, principalmente, pela carência de soluções e informações que se têm a respeito do comportamento térmico de materiais empregados em seus telhados. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo a avaliação térmica de telhas de fibrocimento sem amianto, em função de sombreamento. No experimento foram utilizadas telhas normais e cobertas com telas de cor preta com sombreamento de 50 e 70%, com espaçamentos entre elas de 50 e 100 mm. No período estudado foram considerados os dados coletados de dias radiação global máxima superior a 18 MJ.m⁻². Os dados foram analisados utilizando o PROC MIX (SAS System), através de medidas repetidas no tempo. Dos resultados obtidos para as condições consideradas, verificou-se que, em termos de isolamento térmico, a telhas sujeita ao sombreamento 70%, com espaçamento de 100 mm, apresentou o melhor desempenho, e o pior ocorreu com as telhas normais.

PALAVRAS-CHAVE: construções zootécnicas, telha de fibrocimento, sombreamento.

THERMAL PERFORMANCE OF FIBER CEMENT TILES AS A FUNCTION OF SHADING

ABSTRACT: In Brazil the agriculture has stood out for its high level of technology employed and reputable scientific development, with major contributions to research in the areas of genetics, nutrition, and sanitation management, contrasting with the environmental part of the husbandry buildings, mainly, by the lack of solutions and have information about the thermal performance of materials used in their roofs. In this sense, this work had as objective to analyze the thermal evaluation of fiber cement shingles without asbestos, due to shading. In the experiment were used normal tiles and covered with black screens with shading of 50 and 70 %, with spaces between them of 50 and 100 mm. During the experimental period maximum global radiation data over 18 MJ.m⁻² were considered. Data were analyzed using PROC MIX (SAS System), through repeated measurements over time. The results obtained for conditions considered, it was found that, in terms of thermal insulation, the tiles subject to shading 70%, with 100 mm spacing, presented the best performance, and the worst occurred with normal tiles.

KEYWORDS: husbandry buildings, fiber cement tiles, shading

INTRODUÇÃO: Nas construções zootécnicas as suas coberturas têm grandes influencia nas condições do seu ambiente interno, pois estas absorvem grande parte da energia proveniente da radiação solar e transmitem para o interior das instalações aumentando os ganhos térmicos e, conseqüentemente, elevando a sua temperatura interna (MICHELS, 2007). Segundo BAËTA e SOUZA (2010), as coberturas são responsáveis por promover um ambiente mais adequado à produção animal, sendo que a utilização de abrigos com os mais diversos materiais de cobertura (sombrite, fibrocimento, etc.) promove a diminuição de até 30% da carga térmica de radiação quando comparada a recebida pelo animal ao ar livre, melhorando a situação de conforto térmico. Normalmente, no decorrer do dia, a temperatura ambiente atinge um valor máximo entre meio dia e duas horas da tarde (MOURA, 2001; SOUZA JUNIOR et al., 2008). Entre as características da cobertura que interferem no micro clima gerado internamente nos abrigos, destaca-se o material constituinte das telhas, sua natureza superficial e a existência e efetividade de isolantes térmicos e forros (DAMASCENO, 2008; CONCEIÇÃO et al., 2008). Com o desenvolvimento das construções zootécnicas, atualmente novos materiais e soluções são empregados nos telhados, e poucas informações se têm a respeito de seus comportamentos térmicos. Nesse sentido, este trabalho de pesquisa teve como objetivo a avaliação térmica de telhas de fibrocimento sem amianto em função de sombreamento.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal - FCAV/ UNESP, em área experimental do Departamento de Engenharia Rural, situada a 21°14'05" de latitude Sul, 48°17'09" de longitude Oeste e altitude de 613,68 m. Nos testes foram utilizadas coberturas, com telhas de fibrocimento sem amianto, com espessura de 6 mm, considerando situações com as telhas normais e cobertas com telas de cor preta com sombreamento de 50 e 70%, com espaçamentos entre elas de 50 e 100 mm, colocados sobre protótipos, constituído de caixas de isopor com dimensões internas 340 mm de altura; 741 mm de comprimento e 553 mm de largura e 100 mm de espessura, sendo que para a minimização das interferências externa, os espaços deixados pela telha sobre a caixa de isopor foram vedados com espuma. No período estudado foram considerados os dados coletados de dias radiação global máxima superior a 18 MJ.m⁻², no intervalo das 9:00 as 18:00 horas. Para a obtenção dos dados de temperatura interna em cada um dos protótipos utilizou-se 01 termopar tipo T, modelo 105 T, posicionado debaixo da telha. A leitura para coleta dos dados foi realizada de hora em hora, no período de 02/ a 31/ 12/2013, através do sistema de aquisição de dados, Datalogger marca CAMPBELL SCIENTIFIC-INC. Os dados foram analisados utilizando o PROC MIX (SAS System), através de medidas repetidas no tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 e na Figura 1 são apresentados os dados médios de temperatura por horário, do período estudado, obtidos embaixo das telhas de fibrocimento simples (FS) e das cobertas com telas cor preta com sombreamentos de 50 e 70%, com espaçamentos entre elas de 50 e 100 mm (50 % 50 mm; 50 % 100 mm; 70 % 50 mm e 70 % 100 mm). Da Figura 1 verificou-se que, as condições estudadas apresentaram um comportamento semelhante em relação ao gradiente de temperatura, diferenciando os seus valores médios em relação ao horário, com maiores variações entre elas no intervalo das 12 às 14 horas e com os maiores de temperatura media, estando de acordo com MOURA (2001) e SOUZA JUNIOR et al, (2008). Dos resultados apresentados na Tabela 1 observou-se que, a telha simples teve os maiores valores e a condição com 70 % de sombreamento 100 mm de espaçamento os menores, demonstrando ser a melhor opção de cobertura. Da análise estatística, verificou-se que as temperaturas médias obtidas nos horários estudados, das 9:00 as 18:00 horas, as telhas simples e condição com 70 % de sombreamento 100 mm de espaçamento não se diferiram no horário das 18:00, acontecendo o mesmo para as outras situações (50 % 50 mm; 50 % 100 mm; 70 % 50 mm), mostrando que para horário de baixa radiação solar as temperaturas entre elas variam pouco não apresentando comportamento isolante diferente. Com relação às condições utilizadas, sombreamentos 50e 70% e espaçamentos de 50 e 100 mm entre as telas e as telhas, de acordo com as análises estatísticas, no geral, os resultados médios de temperatura obtidos por horário diferiram pouco entre si, com apenas a condição de 70 % 100 mm no horário de 12:00 horas diferindo das outras, demonstrando no conjunto a melhor opção.

TABELA 1 - Dados médios de temperatura por horário obtidos embaixo das telhas.

HORA	Telhas de Fibrocimento									P	CV(%)	
	70% 50mm	70% 100mm	50% 50mm	50% 100mm	FS							
9:00	26,07	b	25,66	b	26,88	b	26,51	b	28,24	a	>0.01	1,25
10:00	29,60	ab	28,21	b	29,46	ab	29,01	b	31,33	a	0,01	1,68
11:00	31,03	ab	29,43	b	30,80	b	30,15	b	32,54	a	>0.01	1,37
12:00	33,22	b	31,48	c	32,97	b	32,81	b	35,09	a	>0.01	1,02
13:00	33,39	ab	32,06	b	33,43	ab	32,95	b	34,70	a	0,04	2,08
14:00	35,18	a	33,85	b	34,70	ab	34,46	ab	36,51	a	0,03	1,89
15:00	34,25	b	32,77	c	33,84	bc	33,22	bc	35,90	a	0,02	1,88
16:00	30,46	ab	29,91	b	30,28	b	30,19	b	31,09	a	0,01	1,63
17:00	28,99	ab	28,70	b	28,92	ab	28,87	ab	29,69	a	0,03	0,73
18:00	28,15	a	28,20	a	28,05	a	28,13	a	28,52	a	0,51	0,93

^{NS}: não significativo (P>0,05); * : significativo (P<0,05); ** : significativo (P<0,01); C.V.: coeficiente de variação.

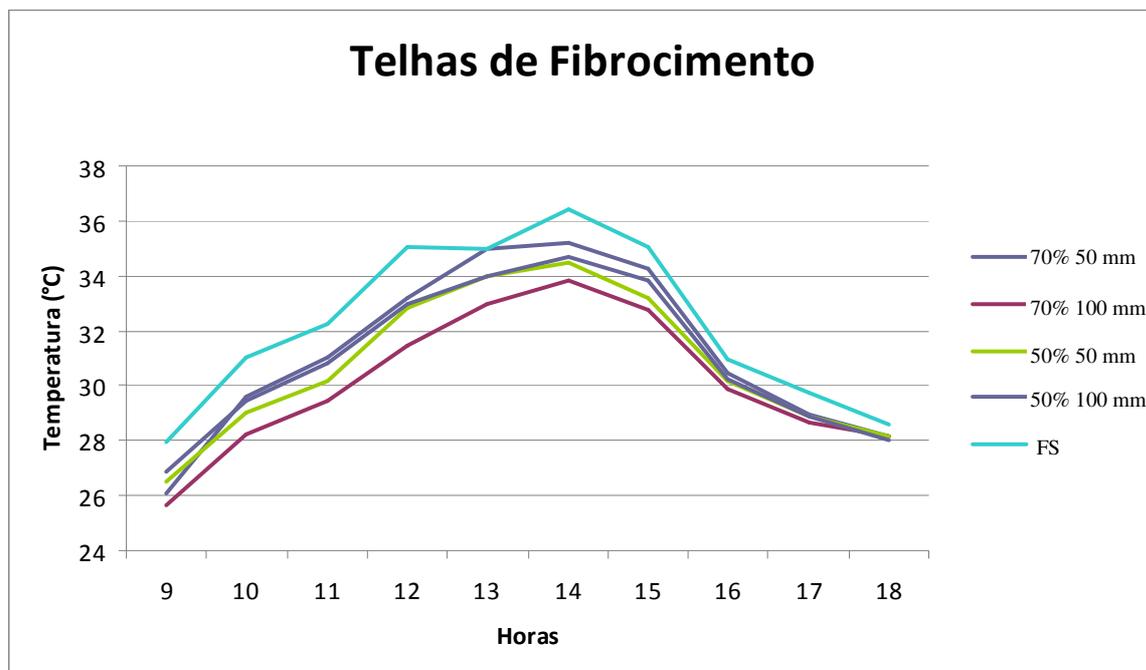


FIGURA 1 – Dados médios de temperatura por horário obtidos embaixo das telhas.

CONCLUSÕES: Dos resultados obtidos verificou-se que, em termos de isolamento térmico, as telhas sujeitas ao sombreamento 70% com espaçamento de 100 mm apresentaram o melhor desempenho, e os piores ocorreram com as telhas normais.

REFERÊNCIAS

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais – Conforto animal**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2010. 269 p.

CONCEIÇÃO, M.N. **Avaliação da influência do sombreamento artificial no desenvolvimento de novilhas leiteiras em pastagens**. 2008. 137 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, 2008.

DAMASCENO, F. A. **Avaliação de telhas ecológicas e sua influência no ambiente térmico de modelos físicos de galpões avícolas**. 2008. 195 f. Monografia (Especialista em Gestão e Manejo Ambiental na Agroindústria – Pós-Graduação Lato Sensu) – Universidade Federal de Lavras, 2008.

MICHELS, C. **Análise da transferência de calor em coberturas com barreiras radiantes**. 2007. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

MOURA, D. J. **Ambiência na avicultura de corte**. In: Silva, I. J. O. **Ambiência na produção de aves em clima tropical**. Piracicaba: FUNEP, 2001. p.75-149.(Série Engenharia Agrícola e Construções Rurais 2).

SOUZA JUNIOR, J. B. F.; SILVA, R. B.; MORAIS, J. H. G.; MAIA, A. S. C. **Avaliação do microclima no interior de um aprisco localizado em uma região semi-árida**. UFBB/ABZ, 2008. Disponível em <http://www2.ufersa.edu.br>. Acesso em: abril/2014.