

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 11 (6)

December 2018

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=601&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Influência de diferentes materiais para cobertura de abrigos móveis no conforto térmico de bezerros nas condições climáticas de Sinop/MT

Influence of different materials for covering mobile shelters in the thermal comfort of calves in the climatic conditions of Sinop / MT

S. G. Kamchen¹, L. B. Lopes², C. A. Zolin², F. J. Gomes³

¹ Universidade Federal de Mato Grosso - Campus Sinop

² Embrapa Agrossilvipastoril

³ Escola Superior Agronomia Luiz de Queiroz - USP

Author for correspondence: luciano.lopes@embrapa.br

Resumo: A utilização de abrigos móveis tem sido uma alternativa prática para criação de bezerros, podendo ressaltar sua importância na redução de propagação de doenças e seu auxílio na redução do estresse calórico. Embora o uso de abrigos individuais móveis seja amplamente empregados no país, existem poucas informações sobre a eficiência térmica dos materiais usados para a sua fabricação (Barnabé et al, 2014), bem como o custo elevado para a construção e cobertura das mesmas. Neste contexto, objetivou-se avaliar as variáveis: temperatura, umidade relativa e índice de temperatura e umidade (ITU), além da relação custo benefício dos materiais recicláveis utilizados na cobertura dos abrigos móveis, sendo eles: telha tipo Eternit[®] (T1), garrafa PET preenchida com maravalha (T2), pneus (T3), embalagem Tetrapack[®] (T4) e como controle, um sensor foi deixado à pleno sol. Por um período de 40 dias foram registrados os valores de temperatura e umidade relativa a cada hora, obtendo-se ao final as médias diárias. Não houve diferença estatística ($p > 0,005$) entre eles e em relação ao controle para as médias diárias de temperatura, umidade relativa do ar e índice de temperatura e umidade (ITU). Os valores de temperatura e umidade entre os horários mais críticos do dia também não apresentaram variação significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$). Tendo em vista que não há diferença significativa entre os materiais recicláveis utilizados como pneu, garrafas Pet e embalagens Tetrapack[®], conclui-se, portanto, que a substituição da telha convencional (Eternit[®]) por esses materiais torna-se viável, levando em consideração o baixo custo para produção e o apelo ecológico por serem materiais recicláveis.

Palavras-chave: Bem-estar, temperatura, bovino.

Abstract: The use of mobile shelters to raise calves has been a practical alternative to farmers, taking into account their importance in reducing the spread of diseases as well as thermal stress. Despite the fact that individual shelters are widely employed in the country, there is little information on the thermal efficiency of materials that are normally used to build them (Barnabé et al, 2014), as well as the high cost involved in their construction. The aim of this study was to evaluate the following variables: temperature, relative humidity and temperature-humidity index (THI), and the cost-benefit ratio of the recyclable materials used to cover the shelters. Bottle PET (T2), tires (T3), milk packaging (Tetrapack[™]) (T4) and one sensor as baseline left in full sun. During a 40 days period, the temperature and relative humidity data were recorded hourly, to obtain daily averages. There was no statistical difference ($p > 0.05$) between materials related to temperature, relative humidity and ITU averages. Even the critical temperature and humidity do not presented significant variation between the treatments ($p > 0.05$). Considering the results, there is no significant differences among the materials used related to the thermal efficiency based on the above mentioned variables. Therefore, it can be concluded that thereplacement of the conventional roof (Eternit[®]) by these alternative materials becomes feasible, based on the lower costs and the ecological appeal for recycle materials.

Key words: Welfare, temperature, bovine.

Introdução

O Brasil possui o segundo maior rebanho bovino efetivo do mundo. Porém, com localização

de aproximadamente dois terços de seu território na faixa de clima tropical, os efeitos de temperatura, umidade do ar, radiação solar e velocidade do vento

influenciam diretamente no desenvolvimento, na produção e na reprodução dos animais em razão do estresse térmico (DIKMEN & HANSEN, 2009). Na pecuária leiteira, a adoção de boas práticas tem um aspecto fundamental para criação de bezerras para reposição do plantel e a manutenção da genética (CAMPOS et al., 2005). Além das medidas gerais de manejo, a utilização de instalações adaptadas às condições climáticas regionais é fundamental para o desenvolvimento dos animais, uma vez que o conforto térmico influencia diretamente esse processo.

A utilização de abrigos móveis tem sido uma alternativa prática e econômica, podendo ressaltar sua importância na redução de propagação de doenças e seu auxílio na redução do estresse calórico (SANTOS 2001). Embora o uso de abrigos individuais móveis ou gaiolas sejam amplamente empregados no país, existem poucas informações sobre a eficiência térmica dos materiais usados para a sua fabricação (BARNABÉ et al, 2015), bem como o custo elevado para a construção e cobertura das mesmas. Entre os materiais utilizados na construção, o telhado tem grande influência sobre as condições calóricas das instalações.

Segundo Baêta e Souza (2010), diversos tipos de materiais utilizados para a cobertura dos abrigos podem promover até 30% de redução da carga de calor radiante quando comparada à carga que o animal receberia a pleno sol. O reaproveitamento de materiais descartáveis para elaboração do telhado de abrigos de bezerras pode ser viável economicamente para o produtor, amenizando as condições térmicas sem grandes investimentos.

Neste contexto, objetivou-se avaliar a temperatura e umidade relativa utilizando-se diferentes materiais de descarte para cobertura de abrigos móveis, as diferenças entre o índice de temperatura e umidade (ITU), além da relação custo benefício para cada material.

Métodos

O experimento foi desenvolvido na Embrapa Agrossilvipastoril, localizada em Sinop/MT, no período de 17 de maio a 05 de junho de 2017. Foram utilizados quatro abrigos móveis produzidos com vergalhão com base nas medidas recomendadas pela Embrapa Pecuária Sudeste (2001), sendo: 1,00m de largura, 1,45m de comprimento, 1,35m de pé direito. Os abrigos foram alocados em uma área de pleno sol, todos sob as mesmas condições climáticas, orientados no sentido Leste-Oeste conforme figura-1. As coberturas

utilizadas para cada abrigo foram: Telha-amianto tipo Eternit(T1), garrafas PET preenchidas com maravalha (T2), pneus (T3), embalagem TetraPack® (T4). Como controle, um sensor foi deixado a pleno sol. Para a produção da cobertura T1 foi usada uma única folha de telha de 3 mm, com um custo de R\$ 38,00 reais; para a produção de T2 foram utilizadas setenta garrafas PET's destinadas para reciclagem, com um custo de R\$ 6,00 reais no total, as quais foram cortadas e encaixadas umas as outras e preenchidas com maravalha, amarradas firmemente com arame, formando 10 fileiras justapostas com a mesma quantidade de litro cada uma. Para produção de T3 foram utilizados seis pneus de descarte, dos quais se utilizou somente a banda de rodagem, com um custo de R\$5,00 reais cada. Na cobertura Tetrapack®, foram utilizadas 64 embalagens de caixinhas de leite UHT e suco, conseguidas por doação, estas foram abertas formando um retângulo plano e coladas sobrepostas formando uma folha dupla para maior resistência, posteriormente foram amarradas com arame formando uma folha de telha inteira sobre o abrigo, com a parte de material alumínio refletiva voltada para o exterior. Para a avaliação da eficiência no conforto térmico de cada cobertura em relação ao pleno sol, foram utilizados sensores HOBOT pro V2.

Quatro sensores foram distribuídos para cada cobertura, dispostos ao centro do abrigo a uma distância de 30 cm abaixo das coberturas. Como controle, um quinto sensor foi deixado à pleno sol. Os sensores registravam os valores de temperatura e umidade relativa a cada hora, obtendo-se ao final as médias diárias destes valores durante um período de 40 dias. Através das variáveis obtidas de temperatura e umidade, foi possível também, obter o valor do índice de temperatura e umidade (ITU), proposto por Thom (1958), calculado através de duas fórmulas: $ITU = TA + 0.36 TPO + 41.5$ e $ITU = 0,72(Tbs + Tbu) + 40,6$. Onde:

Ta = temperatura ambiente (°C).

Tpo = temperatura do ponto de orvalho (°C).

Tbs = temperatura do bulbo seco (°C).

Tbu = temperatura do bulbo úmido (°C).

Os conjuntos de dados das variáveis T°C, UR% e ITU, foram testados quanto a sua normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, posteriormente aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para verificar se há diferença entre os tratamentos.



Figura 1 - Modelos de abrigos móveis com diferentes materiais para cobertura: a) Garrafa PET preenchida com maravalha; b) Telha tipo Eternit®; c) Embalagens Tetrapack® compactadas e d) Bandas de rodagem de pneus.

Resultados e discussão

Através do teste de Shapiro-Wilk constatou-se que a distribuição dos dados não segue a distribuição normal ($p > 0,001$). Os quatro materiais utilizados como cobertura para abrigos móveis não diferiram entre si ($p > 0,05$) segundo o texto de Kruskal-Wallis para as médias diárias de temperatura do ar conforme tabela 1; a média geral para cada tratamento foi a seguinte: T1 ($25,93^{\circ}\text{C}$); T2 ($25,93^{\circ}\text{C}$); T3 ($25,91^{\circ}\text{C}$); T4 ($25,98^{\circ}\text{C}$). A média geral de temperatura a pleno sol foi de $26,15^{\circ}\text{C}$. Baêta & Souza (2010) estabelecem os limites de temperatura do ar de 10, 18 a 21 e 26°C , para temperatura crítica inferior TCI ($^{\circ}\text{C}$), zona de conforto térmico ZCT ($^{\circ}\text{C}$) e temperatura crítica superior TCS ($^{\circ}\text{C}$), respectivamente para bezerros. A variação das médias diárias para umidade relativa do ar também não foi significativa ($p > 0,05$) a média geral foi: T1 (78.40%); T2 (77.50%); T3 (77.60%); T4 (78.0%). A pleno sol, a média geral foi de 77.40% (tabela 2). Kawabata (2005) também não encontrou variação significativa para as médias de umidade, apesar de ter obtido variações na temperatura em seu trabalho avaliando três tipos de coberturas, sendo elas: telha cimento-amianto, cimento-celulose e cimento-celulose pintado de branco. Segundo Pereira (2005), a condição ambiental de elevada umidade relativa do ar torna-se prejudicial ao animal no tocante à perda de calor, mas segundo Campos & Lizieire (1985), são

aceitáveis valores de umidade compreendidos entre 70 e 80%.

É importante lembrar que a umidade por si só não é capaz de desencadear estresse calórico nos animais, de acordo com o índice de temperatura e umidade (ITU), a temperatura deve ser levada em consideração. Os valores médios diários para ITU não demonstram diferenças estatísticas ($p > 0,005$) independentemente dos materiais e em relação ao grupo controle (tabela 3), apresentando uma média entre os tratamentos de 74,50 que seria considerado como estresse brando, segundo Barnabé (2015) que caracteriza valores para ITU abaixo de 72 como um ambiente sem estresse por calor, entre 72 e 78 como estresse brando, moderado de 79 a 88 e severo acima de 89.

A variação de temperatura e umidade entre os horários mais críticos do dia também não apresentaram variação significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$), considerando o horário das 08 às 12h da manhã e 14 às 16h da tarde. A umidade mínima foi de 54% para telha tipo (Eternit®) e máxima de 64% para controle. Para os valores observados da temperatura, podemos destacar a mínima de $31,6^{\circ}\text{C}$ para telha (Eternit®) e máxima de $33,3^{\circ}\text{C}$ para o controle. Em uma análise geral, os valores de temperatura e umidade apresentaram-se mais altos no período da tarde quando comparados ao período da manhã, porém todas as médias observadas para os períodos mais críticos

encontram-se acima dos valores considerados ideais para o conforto térmico.

Apesar de não terem sido encontradas diferenças significativas para as variáveis avaliadas em relação ao controle, a proteção contra radiação solar direta é fundamental para se evitar outros problemas além do estresse calórico, como alguns problemas de pele. Outro ponto importante refere-se à sensibilidade do ITU, se tivéssemos a temperatura de globo negro para cálculo do ITGU, poderia ter sido encontrada uma diferença significativa entre as médias diárias de temperatura do controle para os quatro tratamentos.

Os produtos utilizados neste experimento para fabricação das telhas, como a garrafa PET que perduram por mais de 100 anos na natureza, ou os pneus de descarte com tempo de degradação indeterminado, causam prejuízos irreparáveis ao meio ambiente. A quantidade de pneus inservíveis

gerados anualmente alcança a casa dos 53,8 milhões de unidades (ANIP, 2009); seu descarte indevido em rios e lagos contribuem para o assoreamento e enchentes; a dificuldade de compactação dos mesmos em aterros, no Brasil é proibida a disposição em aterros desde 1999 (INMETRO, 2010). As embalagens longa vida, tipo Tetrapack devido suas multicamadas (75% de papel, 20% de plástico e 5% de alumínio) utilizadas em sua fabricação, levam até cem anos para sua degradação (NEVES & ZUBEN, 2003), mas a problematização maior está no processo de coleta e reciclagem destas, devido a grande dificuldade de conseguir separar as suas várias camadas. A substituição da telha convencional (Eternit[®]) por esses materiais torna-se viável, levando em consideração o baixo custo para produção e o apelo ecológico por serem materiais recicláveis.

Tabela 1. Valores da mínima, máxima e média, das coberturas T1, T2, T3, T4 e controle, para a temperatura, durante os 40 dias de experimento.

| Temperatura | T1 | T2 | T3 | T4 | Controle |
|-------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Min. | 13,6 | 13,5 | 13,5 | 13,4 | 13,0 |
| Máx, | 36,7 | 36,0 | 36,0 | 36,1 | 37,8 |
| Média | 25,93 | 25,93 | 25,91 | 25,98 | 26,15 |

Tabela 2. Valores da mínima, máxima e média, das coberturas T1, T2, T3, T4 e controle, para a umidade relativa do ar (UR%) dada em porcentagem, durante os 40 dias de experimento.

| UR% | T1 | T2 | T3 | T4 | Controle |
|-------|-------|------|------|------|----------|
| Min. | 26,4 | 26,2 | 26,5 | 26,0 | 25,0 |
| Máx. | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 100 |
| Média | 78,40 | 77,6 | 77,6 | 78,0 | 77,4 |

Tabela 3. Valores da mínima, máxima e média, das coberturas T1, T2, T3, T4 e controle, para o índice de temperatura e umidade (ITU) dado em porcentagem, durante os 40 dias de experimento.

| ITU | T1 | T2 | T3 | T4 | Controle |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Min. | 59,91 | 59,79 | 59,75 | 59,64 | 59,18 |
| Máx, | 85,46 | 85,47 | 85,28 | 85,61 | 87,1 |
| Média | 74,57 | 74,51 | 74,51 | 74,6 | 74,74 |

Conclusão

Os diferentes materiais utilizados para a cobertura de abrigos móveis não apresentaram diferenças estatística quanto as variáveis analisadas. No entanto, o uso de pneu, garrafas PET e embalagens Tetrapack[®] para cobertura e até mesmo a substituição destes pela telha convencional (Eternit[®]) como proteção à radiação solar direta e problemas secundários a ela, torna-se viável, levando em consideração o baixo custo para produção e o apelo ecológico por serem materiais recicláveis.

Referências

Associação Brasileira da Indústria de PET – ABIPET. (2010). Reciclagem: benefício da reciclagem do PET. São Paulo. Disponível em: <http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=4>

9. Acessado em: 23 out. 2017.

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

BARNABÉ, J.M.C et al. Conforto térmico e desempenho de bezerras Girolando alojadas em abrigos individuais com diferentes coberturas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.1, n.5, p.481–488, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-929/agriambi.v19n5p481-488>

CAMPOS, A.T et al. Análise térmica de abrigos individuais móveis e sombrite para Bezerros. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v. 27, n. 1, p.153-161, 2005.

CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. Alimentação e manejo de bezerros de reposição em rebanhos leiteiros. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1995. (Embrapa Gado de Leite Circular Técnica, 34).

CARGIL, B.F.; STEWART, R.E. Effect of humidity on total heat and total vapor dissipation of Holstein cows. Transaction of the ASAE, v.51, n.9, p.202-207. 1966.

CEMPRE, 2010. O mercado para reciclagem, Disponível em: http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_emp_longa_vida.php. Acesso em 27 de outubro de 2017

DIKMEN, S.; HANSEN, P. J. Is the temperature-humidity index the best indicator of heat stress in lactating dairy cows in a subtropical environment? Journal of Dairy Science, v.92, p.109-116, 2009.<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2008-1370>

EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE. Casinha Tropical: abrigo para bezerros simples, barato e eficiente. São Carlos, SP: EMBRAPA CPPSE, [2011]. 1 Folder. Disponível em:< <http://www.cppse.embrapa.br/sites/default/files/principal/publicacao/casinha-0712.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

INMETRO. Ciclo de vida dos pneus, 2010. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/Zilda-Maria-Faria-Veloso-Ciclo-Vida-Pneus.pdf>. Acesso 23 out. 2017

KAWABATA, C. Y. et al. Índices de conforto térmico e respostas fisiológicas de bezerros da raça holandesa em bezerreiros individuais com diferentes coberturas. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 598-607, 2005.

NEVES,F.L. & ZUBEN, F.J. Recycling of Aluminum and Polyethylene from Tetra Pak Carton Packages as Plastic Composite. GPEC - Global Plastics Environmental Concl, Detroit- USA, p.371-378, 2003. Proceeding Book.

PEREIRA, C.C.J. Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à Produção Animal. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005.