

SUSTENTABILIDADE E BEM-ESTAR DE BOVINOS ALOJADOS EM CAMAS ALTERNATIVAS PARA COMPOST BARN NO CEARÁ

**Maria Simone Mendes Peixoto; Lucas Correia de Sampaio; José Antonio Delfino
Barbosa Filho**

Universidade Federal do Ceará – UFC

simone.neambe@gmail.com

Título da Sessão Temática: *Bem-estar animal, medicina veterinária preventiva e saúde pública veterinária.*

Evento: IX Encontro de Pós-graduação.

RESUMO

A adoção de sistemas de confinamento para bovinos leiteiros necessita cada vez mais de meios alternativos, sobretudo viáveis para o manejo diário, sem que isso interfira de forma negativa no bem-estar dos animais. Objetiva-se com este estudo avaliar a utilização de materiais alternativos, como a fibra de coco e a bagana de carnaúba, como cama em instalações do tipo Compost barn. O estudo ocorreu durante o período de 2016 a 2018. Foram realizadas operações de monitoramento ambiental em duas fazendas comerciais situadas nos municípios de Quixadá e Russas, localizadas no Ceará, Brasil. O conforto das vacas foi analisado com base nas características térmicas dos tipos de cama estudados, onde se coletou a temperatura superficial da cama por meio de câmera termográfica. Mapas de krigagem foram elaborados para visualização da distribuição espacial das camas no galpão. Durante o período experimental foram avaliados parâmetros ambientais por meio da implantação de miniestações meteorológicas na instalação, a fim de coletar e armazenar dados referentes à temperatura e umidade relativa do ar. Utilizou-se a coleta da frequência respiratória como parâmetro fisiológico de conforto térmico dos animais. O monitoramento ambiental mostrou que os três microclimas analisados apresentaram temperatura do ar elevadas, onde as vacas não se mantiveram em condições de conforto térmico. Por outro lado, os mapas de krigagem apontaram que a utilização da fibra de coco e a bagana de carnaúba podem ser recomendadas como bons materiais de cama alternativos, ao se analisar apenas suas características térmicas, em comparação ao material de cama convencional.

Palavras-chave: Ambiência. Conforto. Geoestatística. Vacas leiteiras.

INTRODUÇÃO

Aspectos relacionados à ambiência compõem um dos principais fatores a serem considerados no conforto animal em regiões tropicais, tornando-se uma tarefa contínua minimizar os efeitos do estresse térmico, uma vez que as condições climáticas nessas regiões

constituem um grande desafio aos produtores, por alterarem os três processos vitais dos animais: a manutenção, a reprodução e a produção de leite (HEAD, 1995). De maneira geral, o diagnóstico do bem-estar animal na exploração agropecuária pode ser compreendido por meio de aspectos ligados às instalações, ao manejo e ao ambiente (PERISSINOTTO; MOURA, 2007).

As instalações do tipo Compost barn surgiram por volta da década de 80, a partir da iniciativa de alguns produtores de leite dos Estados Unidos, que buscavam alternativas para o alojamento de vacas leiteiras. Com o passar dos anos, os produtores locais passaram a utilizar o sistema gradativamente, ao passo que surgiam pesquisas científicas a respeito de resultados positivos encontrados nas fazendas que faziam seu uso. Esses resultados mostraram que a instalação Compost barn favoreceu o conforto e o bem-estar dos animais estudados, bem como contribuiu na melhoria dos índices produtivos dos rebanhos (PEIXOTO, 2017).

Guimarães e Mendonça (2015) enfatizam que a maioria dos trabalhos publicados até o momento foi desenvolvida em regiões de clima temperado, como destaque para os estudos desenvolvidos no estado de Kentucky, nos EUA. Dessa forma, estudos relacionados à adoção de sistemas Compost barn por parte de produtores do Ceará/ Brasil, consistem em avanços importantes sobre o conforto térmico e o bem-estar de vacas leiteiras confinadas, sobretudo, em regiões de clima semiárido. Contudo, um dos maiores fatores que limitam a adoção desse sistema pelos produtores de leite, no Brasil consiste na escolha do material de cama, pois o manejo adequado de reposição requer a disponibilidade constante de materiais, associados aos custos de compra e transporte destes até a fazenda. Sabe-se que a maravalha é utilizada como material de cama convencional na região Nordeste do país, contudo, os produtores locais possuem algumas dificuldades em adota-la (PEIXOTO, 2017).

O acúmulo da casca do coco verde, por exemplo, contribui fortemente para a redução no tempo de vida útil dos aterros sanitários. Outro ponto relevante consiste no fato que o excesso das cascas do coco no ambiente gera transtornos ao sistema de coleta de lixo nas cidades, além de causar impactos negativos na saúde pública, pois a exposição das cascas acaba por possibilitar o acúmulo de água das chuvas, propiciando o aparecimento de doenças como a dengue, por exemplo. Diante disso, a casca de coco verde deve ser estudada para que seja elaborada técnicas de reaproveitamento, e com isso ser possível contribuir na minimização dos efeitos negativos que são gerados a partir da exposição em larga escala destes materiais nos lixões (PEIXOTO, 2016).

Em virtude disso, sabe-se que em um contexto atual, no qual o bem estar animal é cada vez mais enfatizado, e o desenvolvimento da pecuária leiteira tem sido limitado pelo seu impacto ambiental, o manejo em Compost barn seria uma alternativa de interesse aos sistemas tradicionais de criação de gado leiteiro (FÁVERO, 2015).

De maneira geral este experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o bem-estar de bovinos leiteiros, com ênfase nas respostas termorreguladoras destes ao serem confinados em instalação do tipo Compost barn, com a utilização de fibra de coco e bagana de carnaúba como cama, sob as condições climáticas do semiárido brasileiro.

METODOLOGIA

O estudo ocorreu durante o período de 2016 a 2018, em duas fazendas comerciais de produção de leite bovino, situadas nos municípios de Russas e Quixadá, no estado do Ceará, Brasil. As três instalações Compost barn avaliadas eram compostas por camas formadas por maravalha/areia e fibra de coco, em Quixadá, e cama formada por bagana de carnaúba, em Russas, possuindo 540 m² (25 vacas), 300 m² (18 vacas) e 525 m² (58 vacas), respectivamente, as quais apresentavam características construtivas semelhantes. Foram coletados dados ambientais das instalações, bem como dados fisiológicos de vacas da raça Holandesa.

Os parâmetros avaliados foram registrados no turno da tarde, sendo este considerado o período do dia mais crítico pros animais confinados em região de clima semiárido. O bem-estar das vacas foi analisado com base na avaliação da frequência respiratória e os parâmetros ambientais foram analisados por meio de miniestações meteorológicas acopladas no galpão, a fim de coletar e armazenar dados referentes à temperatura e umidade relativa do ar. Os sensores de leitura contínua para medição das variáveis ambientais na instalação foram programados para registrar os dados em intervalos de 10 minutos. O registro da frequência respiratória (FR) foi realizado utilizando-se da técnica de observação dos movimentos do flanco dos animais, por meio da contagem desses movimentos por 20 segundos, sendo esse valor posteriormente multiplicado por três para que fosse obtida a frequência dos movimentos respiratórios em um minuto.

A temperatura superficial de ambos os tipos de cama foi avaliada com o uso de câmera termográfica da marca Flir® a uma distância de um metro, em pontos equidistantes a fim de analisar os dados por meio de mapas de interpolação por krigagem. O manejo de revolvimento da cama ocorria duas vezes ao dia, no momento em que as vacas estavam na sala de ordenha. Os valores de temperatura superficial da cama registrados por meio do

termovisor foram utilizados para obter gráficos a partir da definição dos modelos de semivariogramas para cada cama avaliada, onde se utilizou o programa de análise geoestatística GS+™ GeoStatistics for the Environmental Sciences Version 10. Após a definição dos modelos espaciais, foram elaborados mapas de krigagem a fim de representar as variações de temperatura ao longo do galpão, por meio do programa de mapeamento SURFER® (Golden Software, Inc.), Version 10. A Equação 1 foi utilizada para estimar a estrutura e a dependência espacial entre as observações.

$$\gamma(h) = \left(\frac{1}{2N(h)} \right) \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2 \quad (1)$$

Onde:

h é a distância de separação entre as medidas;

$N(h)$ é o número de pares experimentais de dados medidos de $Z(x_i)$ e $Z(x_i + h)$;

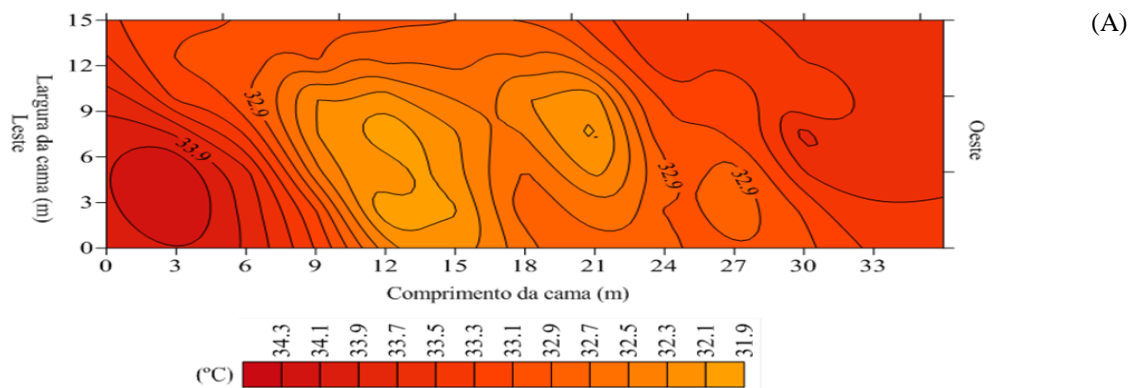
$Z(x_i)$ é o valor da variável para posição x_i não estimado (verdadeiro) considerada como uma variável aleatória, função da posição da amostragem x ;

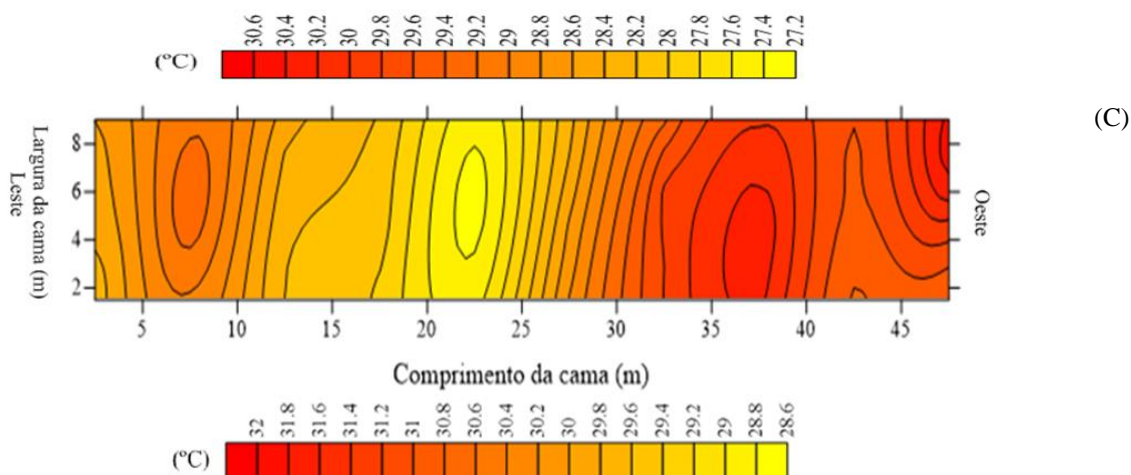
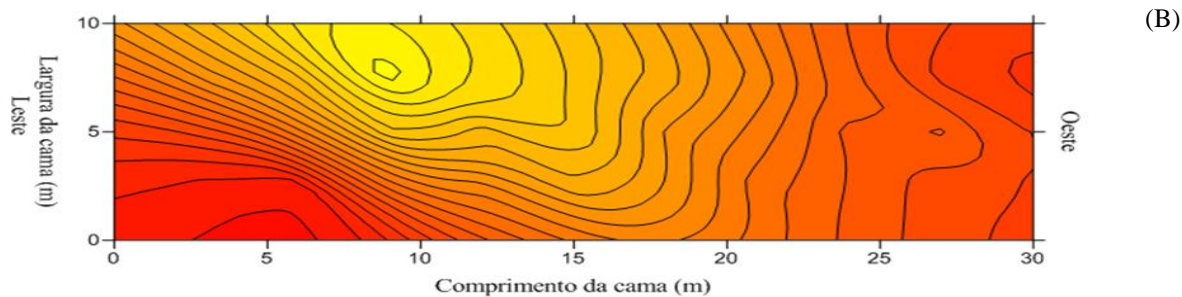
$Z(x_i + h)$ é o valor da mesma variável na posição $x_i + h$ em qualquer direção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas elaborados na pesquisa permitiram observar que a instalação com cama manejada com maravalha/areia, tida esta como material convencional, apresentou valores médios de temperatura mais elevados, em comparação aos demais mapas, sendo que mesmo apresentando distribuição de temperatura mais homogênea ao longo do galpão, pode ter conferido maior desconforto térmico aos animais (Figura 1).

Figura 1 – Mapas de krigagem referentes à variação de temperatura superficial da cama, em galpões Compost barn contendo maravalha/areia (A) fibra de coco (B) e bagana de carnaúba (C).





Dessa forma, ao considerar apenas o atributo temperatura superficial, foi possível observar que as camas alternativas, formadas por bagana de carnaúba, manejadas para o município de Russas, e por fibra de coco manejada em Quixadá, apresentaram boas condições de conforto para vacas manejadas em clima semiárido.

Sabe-se que além da avaliação da temperatura da cama, outros fatores são tidos como pontos chave para o bom manejo do sistema, como: o design das instalações, a ventilação, o manejo de reposição da cama, o revolvimento frequente nas camadas mais profundas, além do controle da taxa de lotação (BEWLEY; TARABA, 2013). As condições de conforto das vacas leiteiras confinadas durante o estudo também podem ser analisadas a partir da Tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis observadas em instalações Compost barn formadas por cama de maravalha/areia, fibra de coco e bagana de carnaúba

Variáveis	Maravalha/areia	Fibra de coco	Bagana de carnaúba
Temperatura do ar (°C)	34,5	34,1	30,5
Umidade relativa do ar (%)	37	36	65
Taxa de lotação (m ² /vaca)	21,6	16,6	9,1
Frequência respiratória (mov.min ⁻¹)	81	75	83

Observa-se que o monitoramento do conforto em sistemas Compost barn deve ser

feito em conjunto com a análise das variáveis ambientais. Conforme Bewley et al. (2012) a temperatura superficial da cama costuma ser mais próxima da temperatura do ambiente, porque a umidade, a evaporação e a circulação do ar contribuem na dissipação do calor na superfície. Dessa forma, verifica-se que a temperatura do ar esteve acima de 30,0 °C no microclima das três instalações avaliadas, permitindo concluir que a temperatura superficial da cama pode ter sofrido maior influência de outros fatores, como por exemplo, as características inerentes ao tipo de cama. Estudos nesse sentido sugerem uma maior investigação sobre a capacidade de absorção da temperatura pelos diferentes tipos de cama. Associado a isto é possível observar que a instalação manejada com bagana de carnaúba não apresentou valores de temperatura mais elevados em comparação ao material de cama convencional, mesmo com a taxa de lotação em 9,1 m²/vaca, ou seja, a temperatura da cama não sofreu grandes alterações mesmo com uma densidade maior de vacas alojadas.

Conforme Nääs (1989), a faixa confortável de temperatura ambiente para vacas em lactação compreende entre 4 e 24°C. De maneira geral, as melhores condições de temperatura e umidade relativa do ar para o manejo de animais de produção, estão em torno de 13 a 18°C e 60 a 70%, respectivamente, segundo Pires e Campos (2003). Com base nessas informações, pode-se concluir que as vacas leiteiras criadas no Brasil são submetidas conseqüentemente ao estresse térmico, uma vez que o país apresenta frequentemente temperaturas superiores a estes valores de referência, por várias horas do dia e em grande parte do ano (MOLLO NETO; NÄÄS, 2014).

Para avaliação da frequência respiratória verifica-se que nas três instalações as vacas mantiveram acima da faixa de conforto térmico. Segundo Hahn e Mader (1997) quando a frequência respiratória alcança 60 mov.min⁻¹, os bovinos não apresentam sinais de estresse térmico ou mesmo podem sinalizar um baixo nível de desconforto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho permite concluir que para sistemas Compost barn, o manejo de cama com o uso de maravalha/areia, considerado convencional na região avaliada, pode ser substituído pelo manejo com cama de fibra de coco ou bagana de carnaúba, ao se considerar apenas o atributo temperatura superficial da área de descanso das vacas na instalação, conferindo assim condições de bem-estar aos animais, bem como melhor sustentabilidade ao sistema.

REFERÊNCIAS

- BEWLEY, J.; TARABA, J. **Guidelines for managing compost bedded-pack barns**. 2013. Disponível em: <http://extension.missouri.edu/webster/documents/resources/agriculture/compostbarns/Guidelines_for_Managing_Compost_Bedded-Pack_Barns--DairyPracticesCouncil110.pdf>. Acesso em: 14 set. 2019.
- BEWLEY, J.; TARABA, J.; DAY, G.; BLACK, R.; DAMASCENO, F. **Compost bedded pack barn design, features and management considerations**. University of Kentucky, Cooperative Extension Service, College of agriculture, Lexington, KY, USA, 2012.
- FÁVERO, S. **Fatores associados à qualidade do leite, higiene animal e concentração bacteriana na cama de vacas leiteiras confinadas no sistema de compostagem**. 117f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2015.
- GUIMARÃES, A.S.; MENDONÇA, L. C. Compost barn: um novo sistema para a atividade leiteira. IN: Embrapa, Informativo Técnico - Panorama do Leite - Ano 7, n 75, 7-8, 2015.
- HAHN, G. L.; MADER, T. L. Heat waves in relation on thermoregulation, feeding behavior, and mortality of feedlot cattle. In : International Livestock Environment Symposium, 5., Minnesota, 1997. Proceedings. ST. Joseph: ASAE,1997. p.125-129.
- HEAD H, H. Management of dairy cattle in tropical and subtropical environments. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2, 1995, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal, 1995. p.26-68.
- MOLLO NETO, M.; NÄÄS, I.A. Software de agricultura de precisão para monitorar parâmetros ambientais de conforto térmico na bovinocultura de leite. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 8, p.112-127, 2014.
- NÄÄS, I. A. **Princípios de conforto térmico na produção animal**. São Paulo: Ícone, 183p, 1989.
- PEIXOTO, M. S. M. **Bem-estar de bovinos leiteiros confinados em instalação Compost barn com a utilização de fibra de coco como material de cama**. 34f. Qualificação (Mestrado em Engenharia agrícola) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- PEIXOTO, M. S. M. **Termorregulação de bovinos leiteiros confinados em instalação Compost barn em região semiárida**. 78f. Dissertação (Mestrado em Engenharia agrícola) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- PERISSINOTTO, M.; MOURA, D. J. Determinação do conforto térmico de vacas leiteiras utilizando a mineração de dados. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v.1, p.117-126, 2007.
- PIRES, M. F. A; CAMPOS, A. T. Relação dos dados climáticos com o desempenho animal. In: Dados climáticos e sua utilização na atividade leiteira, 1 ed. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, v.1, 250p. 2003.