



SISTEMA COMPOST BARN PARA VACAS LEITEIRAS: LIMITAÇÕES E DESAFIOS

Rafaella Resende Andrade¹, Ilda de Fátima Ferreira Tinôco², Matteo Barbari³, Marcos Oliveira de Paula⁴, Diogo José de Rezende Coelho⁵, Eduardo Dal Piva⁶, Leticia Cibele da Silva Ramos Freitas⁷, Hiago Henrique Rocha Zanetoni⁸

¹Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa-MG. rafaella.andrade@ufv.br

²Professora Titular Voluntária do Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa-MG. iftinoco@hotmail.com

³University of Firenze, Department of Agricultural, Food and Forestry Systems, UNIFI, Firenze, Italy. matteo.barbari@unifi.it

⁴Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa-MG. modepaula@gmail.com

⁵Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa-MG. direzendi@hotmail.com

⁶Graduando em Zootecnia, Centro de Educação Superior do Oeste, UDESC/ OESTE, Chapecó-SC. edudalpiva@gmail.com

⁷Doutora em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa-MG. leticiacibele@yahoo.com.br

⁸Mestrando do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa-MG. hiagozanetoni@gmail.com

RESUMO - Quando se utilizam sistemas intensivos de produção de leite (sistemas estes mais recorrentemente adotados pelos grandes produtores, em todo o mundo), o cuidado de se garantir o ambiente adequado para a criação de bovinos de leite, torna-se imprescindível, constituindo-se um dos principais desafios a se alcançar. Assim, para que a bovinocultura de leite obtenha resultados satisfatórios na produção, demanda-se cada vez mais dedicação e investimentos por parte dos produtores, de maneira a adaptarem sua atividade de forma a vencer, principalmente, os inúmeros desafios advindos das condições climáticas de cada país. Dentre os sistemas de confinamento, o surgimento da instalação do tipo *Compost Barn* consiste em apresentar uma área de repouso em que os animais ficam livres para caminhar dentro da instalação. O fator de sucesso mais crítico para o manejo desse tipo de instalação é fornecer uma superfície de repouso (cama) confortável e seca para os bovinos de leite. Dessa forma, esta revisão tem por objetivo descrever sobre o sistema *Compost Barn*, apresentando os principais limitações e desafios referentes à sua utilização.

Palavras-chave: Bem-estar, compostagem, sistemas de produção, vacas leiteiras

INTRODUÇÃO

A produção de leite no Brasil encontra-se entre as principais atividades agropecuárias responsáveis por fornecer alimento à população, ou seja, é um dos principais setores de geração de renda nacional. No ano de 2017, a produção estimada foi cerca de



34 milhões de toneladas, 5,2% maior que em 2016, mantendo o país entre os maiores produtores mundiais de leite (FAO, 2017).

Aliado a esse crescimento a cadeia produtiva do leite vem passando por mudanças que buscam a sua modernização tecnológica em termos de processos de produção. A escolha do ambiente no qual as vacas leiteiras irão passar a maior parte do tempo é uma decisão importante para os produtores, porque terá considerável influência nos aspectos de produtividade, saúde, qualidade do leite, reprodução, bem-estar animal e na lucratividade agrícola (BEWLEY et al., 2017).

Verifica-se o surgimento de novas alternativas consideradas acessíveis economicamente para os produtores de bovinos de leite e que pode possibilitar melhoras nos problemas térmicos enfrentados no campo, como o sistema denominado *Compost Barn*. No Brasil, não há muitos estudos em relação a esse sistema, contudo, nos últimos anos, um grande número de produtores de leite passou a utilizá-lo, em razão das boas respostas ao clima.

O sistema caracteriza-se por ser uma instalação para vacas leiteiras de alta produção, com o intuito de promover considerável melhoria no conforto e no bem-estar do animal, além de proporcionar o uso alternativo e mais adequado dos dejetos orgânicos (fezes e urina) provenientes da atividade leiteira, que podem ser usados como fertilizantes. O sistema *Compost Barn* foi implantado recentemente em algumas fazendas no Brasil (primeiros relatos foram desde 2012), e existem questões não consolidadas sobre seu uso nas condições brasileiras (BRITO, 2016).

O objetivo do presente estudo é discorrer sobre as limitações e desafios da utilização do sistema compost barn para vacas leiteiras.

REVISÃO DE LITERATURA

Sistema Compost Barn

O sistema *Compost Barn* surgiu na década de 80, por produtores norte-americanos, porém foi mais difundido a partir de 2001, quando foi mais reconhecido (PILATTI e VIEIRA, 2017). O sistema *Compost Barn* ficou conhecido como uma alternativa ao sistema “loose housing”, e surgiu devido à procura dos produtores por um sistema que

visasse mais o bem-estar dos animais e que, ao mesmo tempo, fosse mais sustentável (MOTA et al., 2017).

Desde então, os galpões *Compost Barn* estão sendo usados em muitos estados dos Estados Unidos, especialmente no Centro-Oeste e Nordeste, e em outros países como Japão, China, Alemanha, Itália, Holanda, Israel e recentemente no Brasil. No final de 2010, havia aumentado para 58 galpões nos Estados Unidos. Este aumento foi um indicativo de que esse sistema pode ser um tipo alternativo e economicamente viável de instalação utilizada pelos produtores de leite que desejam modernizar suas instalações (DAMASCENO, 2012).

Atraindo o interesse global, é um sistema de alojamento no qual as vacas permanecem em livre circulação no interior de um galpão coberto, sem nenhuma das divisórias de contenção encontradas em instalações de sistemas *free-stall* e *tie-stall* (ECKELKAMP et al., 2016).

No Brasil, o sistema *Compost Barn* iniciou na fazenda Santa Andrea em Itararé – SP. Existem controvérsias, onde produtores de Piracicaba-SP afirmam que o sistema *Compost Barn* iniciou em 2012, naquela região. O sucesso foi tão grande que no final de 2014, o número de instalações *Compost Barn* teve um crescimento superior a trinta instalações no Brasil. No caso de Minas Gerais, algumas instalações *Compost Barn* já podem ser encontradas (MOTA et al., 2017).

De acordo com Janni et al. (2007), os galpões de *Compost Barn* possuem uma área de repouso (cama) mínima de 7,4 m²/vaca (para vacas de 540 kg). Contudo, Brito (2016), refere-se que para o dimensionamento do sistema neste modelo, em média se calcula 10m² de cama por animal.

A cama é dimensionada para permitir que todas as vacas se deitem ao mesmo tempo e ainda tenham espaço para levantar, comer ou beber. Possui também uma área de alimentação com piso de concreto e uma parede que separa a cama da área de alimentação. Recomenda-se que os galpões de compostagem tenham uma área de alimentação de concreto com aproximadamente 3,6 m de largura. Os bebedouros podem estar localizados em ambos os lados da área de alimentação (JANNI et al., 2007).

Nesse sistema, o abrigo das vacas possui uma área de “cama” onde as mesmas circulam livremente. Esta “cama” é revolvida, no mínimo, duas vezes ao dia, garantindo sua principal particularidade, que é a ocorrência do processo de compostagem aeróbia do substrato componente, compostagem esta a qual é induzida pela constante

homogeneização dos dejetos animais associados à aeração da cama orgânica (BLACK et al., 2013; MOTA et al., 2017).

Alguns produtores utilizam como cama a serragem, aparas de madeira, casca de café, entre outros materiais, inicialmente de 30 a 50 cm. O tempo entre a adição de nova cama depende da densidade animal, condições climáticas e taxa de ventilação (troca de ar); mais quantidade de cama é necessária durante o tempo úmido, no tempo frio e se houver trocas de ar insuficientes (JANNI et al., 2007).

A temperatura interna recomendada para a cama, na profundidades de 15–31 cm desta, varia de 43,3 a 65,5 °C, para valores de umidade relativa de 40 a 60% (NRAES-54, 1992).

A ventilação em sistema de *Compost Barn* é importante para reduzir o estresse térmico dos animais e auxiliar na secagem da cama, contribuindo para a redução da sua umidade. A ventilação deve ser homogênea para que os animais não fiquem aglomerados em uma área específica do galpão, provocando o excesso de fezes e urina em determinados locais.

Determinar o melhor sistema de ventilação para empregar no sistema *Compost Barn* é uma das maiores decisões relacionadas a instalações. A ventilação ajuda a manter o ambiente saudável e confortável e reduz o efeito do ambiente sobre a estrutura do edifício. A renovação do ar remove o calor e a umidade das vacas, bem como o odor, os gases, o calor e a umidade que a cama de compostagem gera. Sendo necessário que ocorra a troca constantemente de ar quente e úmido dentro do galpão por ar mais frio e seco do ambiente exterior, o que deve ocorrer constantemente independentemente da temperatura externa ou das condições climáticas (DAMASCENO, 2012).

O sistema de ventilação pode ser por ventilação natural ou mecânica, sendo esta basicamente de duas formas por pressão positiva ou por pressão negativa. No sistema de ventilação por pressão positiva o ar externo é forçado por meio de ventiladores a entrar na instalação. No sistema de ventilação por pressão negativa o ar é succionado por exaustores de dentro para fora da instalação (BAÊTA & SOUZA, 2010). A escolha adequada do local e orientação do galpão, também são fundamentais para o melhor aproveitamento da ventilação natural, principalmente no período mais quente do ano.

Benson (2012) cita importantes vantagens na utilização do sistema *Compost Barn*, como: i) melhora o conforto do animal; ii) pode aumentar a produção de leite; iii) menos

necessidade de mão de obra; iv) a cama posteriormente poderá ser usada como fertilizante, com alto nível de nutrientes; v) melhores práticas de conservação de fazendas leiteiras.

Barberg et al. (2007), ao avaliarem a implantação do sistema de alojamento *Compost Barn*, observaram que as principais razões que os produtores relataram para a construção deste tipo de sistema de habitação foram o melhor conforto das vacas, a saúde e a longevidade desses animais e a facilidade de completar as tarefas diárias. Além disso, observaram a redução da contagem de células somáticas (SCC) o que repercutiu em aumento no preço do leite.

Principais limitações e desafios do sistema Compost Barn

Há também algumas limitações ao uso do sistema *compost barn*, como o elevado custo da serragem e do frete em determinadas regiões, a necessidade de implementos agrícolas para a manutenção da cama e maior eficiência na produção e estoque de alimentos. Os animais ideais para confinamento devem ser de alta produção leiteira para diluir os custos de manutenção destes (REIS, 2018).

De acordo com Bewley et al. (2017), o custo inicial reduzido de capital para construir um *compost barn* comparado com um galpão *free-stall* pode torná-lo uma opção atraente. No entanto, as principais preocupações é que nos anos seguintes são necessários mais quantidade de cama por animal para manter o galpão adequado, o que aumenta os custos anuais para manter a produção (BARBERG et al. 2007; BEWLEY et al., 2013). Além disso, se a cama não for bem administrada, aumenta o risco de exposição a patógenos causadores de mastite ambiental o que pode aumentar ainda mais o custo da cama (BEWLEY et al., 2013).

Além disso, Barberg et al. (2007) referiram que os produtores normalmente adicionam 30 a 45 cm de cama nova para começar o *Compost Barn* e posteriormente surge a necessidade de adicionar mais camadas de cama, geralmente de 5 a 10 cm, a cada duas a cinco semanas de acordo com o espaçamento definido por vaca no galpão, para manter um bom processo de compostagem. De acordo com o autor, quanto maior a taxa de lotação (mais animais por área de cama) mais terá que ocorrer a reposição de cama.

Outra questão que influencia a qualidade do manejo e da cama no sistema é a densidade animal. Os galpões devem fornecer espaço para que todos os animais se deitem naturalmente, além de permitir espaço para sua locomoção. Em regiões com clima úmido, demanda-se um espaço de cama por animal ainda maior, a fim de evitar o acúmulo de

umidade no mesmo (PILATTI e VIEIRA, 2017). Para que não aconteça o problema de cama úmida, a taxa de lotação deve ser rigorosamente respeitada.

Embora o clima desempenhe um papel importante, também a área de superfície alojada por vaca afeta a quantidade de cama necessária no sistema *Compost Barn*. Aumentar a área da superfície alojada significava que uma maior quantidade de cama deve ser usada para iniciar esse sistema. Por outro lado, uma área de superfície maior por vaca significava consistentemente que menos cama era necessária durante as fases subsequentes (LESO et al., 2013). Além disso, se a cama não for bem administrada, o maior risco de exposição a patógenos causadores de mastite pode aumentar seus custos (BEWLEY e TARABA, 2013).

Devido ao alto custo e reduzida disponibilidade de materiais de cama, estas instalações são normalmente usadas para abrigar rebanhos de 50 a 200 vacas (ENDRES et al., 2011).

Os materiais da cama que são mais usados normalmente criam condições de muita poeira quando adicionadas ao galpão de *Compost Barn*. A serragem transportada pelo ar pode criar um risco na saúde dos trabalhadores e as vacas leiteiras, entre os principais sintomas que acarreta seriam irritação nos olhos e problemas respiratórios, com isso a proteção pessoal apropriada é recomendada para os trabalhadores (BARBERG et al. 2007; JANNI et al., 2007).

No Brasil, as condições climáticas apresentam outro problema para o ambiente dos animais confinados. As instalações sem o controle adequado das variáveis microclimáticas tornam-se um desafio para o conforto térmico, condições de estresse por calor podem repercutir em danos na produtividade do animal. Nesta condição, os animais usam mecanismos para regular a temperatura corporal, o que pode resultar em alto nível de estresse, e como resultado, um menor bem-estar e reduções na produção de leite (PILATTI & VIEIRA, 2017).

Dentre os desafios, manter umidade da cama em nível adequado é imprescindível para o sucesso deste sistema. Além disso, é necessário a escolha de um eficiente sistema

de ventilação para realizar a troca de ar no galpão, manter níveis adequados de umidade da cama e o ambiente seco e confortável para as vacas leiteiras (PILATTI & VIEIRA, 2017).

Dessa forma, outra limitação é o custo com energia elétrica, demanda-se um sistema de ventilação bem dimensionado e de alta eficiência, com isso ocorre o aumento no custo de energia devido à necessidade dos ventiladores ficarem ligados durante grande período.

Segundo Bewley et al. (2017), uma cama seca deve ser utilizada para manter um ambiente limpo e as contagens bacterianas baixas. O ideal neste sistema é conseguir que a umidade da cama não ultrapasse 40%, sendo que a adequada amostragem da cama é fundamental.

Quanto mais seca conseguir manter a cama, mais solta e macia pode estar após o reviramento. Os produtores observaram que a cama compacta mais à medida que se torna mais úmida. Conseguir que o material de compostagem gere temperaturas entre 54 °C e 65 °C é o ponto chave para inativar patógenos e vírus. Por 3 a 4 dias essas temperaturas favorecem a destruição de sementes de ervas daninhas, larvas de moscas, patógenos, vírus e redução no odor (JANNI et al., 2007). A baixa umidade e a alta temperatura da cama reduzem os níveis de bactérias (ECKELKAMP et al., 2016).

A dificuldade de gerenciamento e os altos custos da cama do *Compost Barn* foram comuns a diferentes realidades e se mostrou como uma das principais preocupações dos produtores. O material mais utilizado para cama no sistema *Compost Barn* é a serragem, porém devido ao seu alto valor deve-se buscar outros materiais alternativos que possam ser utilizados com êxito e tragam pontos positivos com a sua substituição.

O fator de sucesso mais crítico para o manejo de um galpão de compostagem é fornecer uma superfície de descanso confortável e seca para vacas em lactação em todos os momentos (BEWLEY e TARABA, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema *compost barn* é uma ferramenta para melhoria do conforto dos animais, necessita de adequado manejo e premissas na instalação do galpão para que os benefícios do sistema possam trazer verdadeiros benefícios para a produção de leite.

Quanto às possíveis limitações e desafios do sistema, embora os galpões de *Compost Barn* proporcionem um ambiente de bem-estar melhorado, o custo e a disponibilidade de material de boa qualidade para a cama, manter a cama em condições adequadas de temperatura e umidade para a realização da compostagem e a adequada



densidade animal escolhida, podem ser objetos de preocupação entre os produtores. A questão climática tem grande interferência na qualidade do sistema e a utilização de ventiladores mecânicos promove impactos significativos nos custos de produção. Diante disso, devem ser itens de grande atenção no projeto de implantação do sistema *Compost Barn*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BARBERG, A. E.; ENDRES, M. I.; SALFER, J. A.; RENEAU, J. K. Performance and welfare of dairy cows in an alternative housing system in Minnesota. *Journal of Dairy Science*, v. 90, n. 3, p. 1575-1583, 2007.

BENSON, A. F. 2012. Consider deep pack barns for cow comfort and manure management. Cornell University, Ithaca, NY. Disponível em: <<http://smallfarms.cornell.edu/2012/04/20/consider-deep-pack-barns-for-cow-comfort-and-manure-management>> Acesso em 22 de maio de 2018.

BEWLEY, J. M.; ROBERTSON, L. M.; ECKELKAMP, E. A. 100-Year Review: Lactating dairy cattle housing management. *Journal of dairy science*, v. 100, n. 12, p. 10418-10431, 2017.

BEWLEY, J.; TARABA, J. Guidelines for Managing Compost Bedded-Pack Barns. 2013. 19 p.

BLACK, R. A.; TARABA, J. L.; DAY, G. B.; DAMASCENO, F. A.; BEWLEY, J. M. Compost bedded pack dairy barn management, performance, and producer satisfaction. *Journal of dairy science*, v. 96, n. 12, p. 8060-8074, 2013.

BRITO, E. C. *Produção intensiva de leite em Compost Barn: Uma avaliação técnica e econômica sobre a sua viabilidade*. 2016. 56 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora-MG.

DAMASCENO, F. A. Compost Bedded Pack Barns system and computational simulation of airflow through naturally ventilated reduced model. 2012, 404 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

ECKELKAMP, E. A.; TARABA, J. L.; AKERS, K. A.; HARMON, R. J.; BEWLEY, J. M. Understanding compost bedded pack barns: Interactions among environmental



factors, bedding characteristics, and udder health. *Livestock Science*, v. 190, p. 35-42, 2016.

ENDRES, M.; LOBECK, K.; JANNI, K.; GODDEN, S.; FETROW, J. Barn Environment Study. Minnesota Dairy Health Conference. St. Paul. Minnesota. May 17-19, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Milk and Products. Disponível em < <http://www.fao.org/statistics/statistical-capacity-development/en/> > Acesso em 22 de maio de 2018.

JANNI, K. A.; ENDRES, M. I.; RENEAU, J. K.; SCHOPER, W. W. Compost dairy barn layout and management recommendations. *Applied engineering in agriculture*, v. 23, n. 1, p. 97-102, 2007.

LESO, L.; UBERTI, M.; MORSHED, W.; BARBARI, M. A survey of Italian compost dairy barns. *Journal of Agricultural Engineering*, v. 44, n. 3, p. 17, 2013.

MOTA, V. C.; CAMPOS, A. T.; DAMASCENO, F. A.; RESENDE, E. A. M.; REZENDE, C. P. A., ABREU, L. R., VAREIRO, T. Confinamento para bovinos leiteiros: histórico e características. *PUBVET*, v. 11, p. 424-537, 2017.

NRAES-54, 1992. On-Farm Composting Handbook. In: Rynk, R. (Ed.). Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Ithaca, NY, 1992.

PILATTI, J. A.; VIEIRA, F. M. C. Environment, behaviour and welfare aspects of dairy cows related to compost bedded pack barns system. *JABB-Online Submission System*, v. 5, n. 3, p. 97-105, 2017.

REIS, E. 2018. Compost Barn: vantagens e limitações. Disponível em:< <http://mulheresemcampo.com.br/noticias/compost-barn-vantagens-e-limitacoes/>>. Acesso em: 22 de novembro de 2018.