

O EFEITO DA AMBIÊNCIA DO SISTEMA DE COMPOST BARN NA PRODUÇÃO DE LEITE: ESTUDO DE CASO

THE EFFECT OF THE AMBIENCE OF THE COMPOST BARN SYSTEM ON MILK PRODUCTION: CASE STUDY

Jovair A. Souza¹, Douglas C. Nogueira², Marcos C. Carvalho³

¹Faculdade de Tecnologia prof. José Camargo – Fatec Jales, jovair.souza@fatec.sp.gov.br

²Faculdade de Tecnologia prof. José Camargo – Fatec Jales, douglas.nogueira.sp.gov.br

³Faculdade de Tecnologia prof. José Camargo – Fatec Jales, marcos.carvalho@fatec.sp.gov.br

Recursos Naturais

Subárea: Agropecuária e Meio Ambiente, Processamento Agroindustrial

RESUMO

O Brasil é um país de grande extensão territorial e quanto trata-se da produção leiteira no ano de 2023, apresentou destaque na produção de leite na 3ª posição do ranking a nível mundial. Visando a necessidade do aumento na produção de alimentos, produtores vêm investindo em um sistema de confinamento intensivo chamado *compost barn* que promove o bem-estar animal com a possibilidade de aumento real da produção, sanidade, qualidade do leite e na otimização do manejo. Esse sistema proporciona uma ambiência melhor às vacas, que são de origem européia, e que sofrem com as altas temperaturas diante do clima tropical brasileiro, influenciando na menor eficiência da produção. O sistema *compost barn* pode proporcionar maior conforto térmico às vacas através do aumento do tempo de descanso, na alimentação e na ingestão de água, contribuindo para o seu máximo potencial produtivo. O estudo de caso foi realizado em uma propriedade rural, no estado de São Paulo, na região do Noroeste Paulista, município de Jales, localizado no córrego do Café e teve como objetivo estudar o sistema *compost barn* no bem-estar dos animais, analisando o comportamento e a saúde dos animais, na produção de leite e na qualidade do leite. Os resultados obtidos na implantação do sistema *compost barn* constatou melhorias no bem-estar dos animais, tais como na saúde e no comportamento menos agressivo das vacas leiteiras, com um acréscimo de 30% na produção leiteira e aumento na produtividade. Além disso, verificou-se a diminuição na contagem de células somáticas e na contagem de células bacterianas, promovendo uma qualidade no leite, obtido após a ordenha e contribuindo para o retorno financeiro para o produtor rural.

Palavras-chave: ambiência; bem-estar animal; produtividade.

ABSTRACT

*Brazil is a country with a large territorial extension and when it comes to dairy production in the year 2023, it stood out in milk production in 3rd position in the ranking worldwide. Aiming at the need to increase food production, producers have been investing in an intensive confinement system called *compost barn* that promotes animal welfare with the possibility of a real increase in production, health, milk quality and optimization of management. This system provides a better environment for cows, which are of European origin, and which suffer from high temperatures in the Brazilian tropical climate, influencing lower production efficiency. The *compost barn* system can provide greater thermal comfort to the cows by increasing rest time, eating and water intake, contributing to its maximum productive potential. The case study was carried out on a rural property, in the state of São Paulo, in the Northwest Paulista region, municipality of Jales, located in Córrego do Café and aimed to study the *compost barn* system on animal welfare, analyzing the animal behavior and health, milk production*

and milk quality. The obtained results from the implementation of the compost barn system showed improvements in animal welfare, such as the health and less aggressive behavior of dairy cows, with a 30% increase in milk production and an increase in productivity. Furthermore, a reduction in somatic cell count and bacterial cell count is achieved, promoting quality milk, gains after ordering and contributing to the financial return for the rural producer.

Keywords: ambience; animal welfare; productivity.

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento acelerado da população mundial, aliado a problemas climáticos e catástrofes ambientais, sociais e políticas como guerras por exemplo, que vem acontecendo mundo afora, o Brasil com sua extensão territorial, água doce em abundância e clima temperado, apresenta-se como importante potência na produção de alimentos em geral, já que o crescimento pela demanda tanto nacional como mundial, acompanha o crescimento populacional.

Quando se trata do leite, o Brasil é o terceiro maior produtor do mundo atualmente, com potencial para crescimento, e destaca-se com a produção de 34 bilhões de litros por ano, com produção em 98% dos municípios brasileiros, tendo a predominância de pequenas e médias propriedades, empregando perto de 4 milhões de pessoas (Brasil, 2023).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), o Brasil, em 2022, produziu 34.609.218 litros de leite e fez um valor em reais equivalente a R\$ 80.043.813 milhões e, já neste ano de 2023, produziu no primeiro trimestre 5.699.868 milhões de litros de leite.

E para crescer e produzir ainda mais a produção leiteira, é imprescindível que haja também o investimento tecnológico nesse setor. E um fator determinante para esse aumento na produção é o clima, pois o Brasil possui um clima predominante tropical, ou seja, na sua maioria quente, prejudicando os animais que expressem seu máximo potencial produtivo, já que são, na maioria, de origem europeia e, por sua vez, não toleram altas temperaturas (Chiarello, 2018). Segundo ainda Chiarello (2018), com ênfase da ambiência na produção, diversos produtores, tanto médios como pequenos, vêm investindo em sistemas intensivos como *compost barn*, no qual o bem-estar e conforto térmico das vacas é promovido, podendo ter o controle do ambiente, para que fique a favor dos animais e tendo como principal consequência a alta produção. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo estudar o sistema *compost barn* no bem-estar dos animais, analisando o comportamento e a saúde de vacas leiteiras na produção e na qualidade do leite.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SISTEMA COMPOST BARN PARA CRIAÇÃO DE BOVINOCULTURA LEITEIRA

O sistema *compost barn* possibilita que cada vaca expresse seu melhor potencial produtivo, coligando fatores como bem-estar, conforto e sanidade em um de confinamento para gado leiteiro onde eles descansam e se alimentam em um espaço coletivo (Radavelli, 2018).

O objetivo do sistema *compost barn* é reduzir custos de implantação, manejo e manutenção, melhorar índices produtivos e saúde das vacas e proporcionar o uso correto dos dejetos orgânicos produzidos pelos animais. O galpão é um grande espaço físico coberto com sombra para descanso dos animais. A área interna é revestida com maravalha (sobras de corte

de madeira) e o esterco compostado que é a chamado cama, garantindo assim um local seco e seguro para os animais ficarem durante o ano todo (Guimarães, 2018).

2.2 INFRAESTRUTURA DO GALPÃO DE SISTEMA COMPOST BARN PARA BOVINOCULTURA LEITEIRA

Os autores Chaves *et al.* (2019), em pesquisa aplicada a campo com 02 grupos de propriedades, que utiliza o compost barn, sendo esses grupos intitulados como A e B e tendo como diferenças, as que construíram o galpão do zero, desde a terraplanagem e aqueles que aproveitaram estruturas já existentes no local. Com base nesses dados, puderam observar que as variáveis que tem o maior peso no custo do galpão, são a mão de obra, os materiais de construção e o sistema de ventilação. É importante ressaltar que o valor médio do m² geral, entre os dois grupos da mão de obra e materiais ficou em R\$ 126,05 m² e o sistema de ventilação em R\$19,15 m² e, por fim, o substrato da cama de compostagem que também foi pesquisado pelos autores citados Chaves, et al 2019, ficou em R\$ 5,39 o m² no geral entre os dois grupos pesquisados. Ressalta-se, ainda, que esses valores podem mudar de região para região havendo, assim, a necessidade de estudo em cada uma delas, porem serve de base para projetos futuros.

Existem vários materiais que podem ser utilizados para a construção desse galpão, como estruturas em pré-moldados, ferro e madeira. Os galpões, ao serem construídos, deve-se levar em consideração alguns detalhes, quanto a melhor circulação de ar no interior da instalação na construção. Para tanto, é necessário que a altura de pé-direito do galpão seja entre 4,5 e 6 metros, sem ultrapassar da altura, pois isso pode proporcionar um ambiente suscetível à entrada de chuva.

A altura central da cobertura do projeto deve ter maior inclinação (entre 30 a 45%), dependendo do comprimento do telhado, para poder ter efeito chaminé que movimentar o ar quente para fora da estrutura através dos lanternins com abertura de aproximadamente de 1,5 metros em todo comprimento do galpão. Para que o sistema tenha segurança, é necessário a instalação de um sistema de “lonas móveis” em suas laterais para que as chuvas não ocasionem alagamento da cama e, como consequência, a fermentação do material do composto seja prejudicada (Costa, 2021).

2.3 MANEJOS NO SISTEMA COMPOST BARN

2.3.1 Cama

Para que esse sistema de confinamento de bovino funcione bem, dependerá da cama onde as vacas descansam. Ela pode ser de maravalha ou outros materiais orgânicos, desde que tenha um alto poder de absorção (Soares, 2019).

A cama quando não é bem manejada e não apresenta boa compostagem pode comprometer todo o sistema *compost barn*, acarretando aumento na contagem de células somáticas e mastite clínica. No entanto, quando a cama é bem manejada e apresenta boa compostagem, acarreta redução da quantidade de células somáticas e, consequentemente, da incidência de mastite, com isso adquirindo aumento da qualidade do leite na propriedade (Soares, 2019).

Para que a cama de compostagem tenha o efeito correto de sua função, ela deve ser revolvida ao menos duas vezes por dia, com um implemento de maquinário chamado escarificador e se usa normalmente uma profundidade de 15 a 25 cm nesse revolvimento (Danieli, 2019).

A boa performance da compostagem depende de vários fatores em relação ao manejo do sistema, como por exemplo a aeração, dejetos depositados, reposição de substrato, umidade e temperatura da cama e, ainda, o pH, a relação carbono/nitrogênio, espaço de ar livre e aparência com relação a densidade (Danieli, 2019).

Por isso, é importante que seja respeitado a recomendação de 10 a 20m² de cama por animal, pois quanto maior a produção de cada indivíduo maior deverá ser o espaço de cama para descanso; ainda pelo fato, justamente de que o animal que produz mais, come mais e defeca em maiores quantidades, em alguns casos, os materiais utilizados são de baixa disponibilidade de carbono e pouca capacidade de absorção de água (Radavelli, 2018). Ao respeitar todos esses quesitos já citados acima, pode-se oferecer maior conforto aos animais, com aumento da produtividade do rebanho (Graczik, 2019).

Quando for o momento da troca é indicado deixar 5 a 10 % da cama para acelerar o processo de compostagem (Damasceno *et al.*, 2020 *apud* Melo, 2021).

Afinal, o grande motivo de se manejar certo a cama no sistema *compost barn* é que ela permaneça com a umidade e temperatura adequadas de modo a garantir os benefícios desse sistema de confinamento intensivo. Essas variáveis são afetadas por inúmeros fatores, porém, a vigilância da condição em tempo real e a tomada de decisão em tempo hábil e de forma adequada para cada situação é fundamental para ajustar o problema com eficiência. Outras prevenções e não menos importantes para o bom funcionamento da cama são: área por animal, sistema de ventilação por ventiladores, material de reposição adequado e de boa qualidade, uso de lonas nas laterais do galpão para evitar entrada de água da chuva, entre outros. Com esses cuidados sendo tomados, diminuirão os custos com manutenção e o sistema irá trazer ao produtor o máximo de retorno possível (Melo, 2021).

2.3.2 Manejo dos Animais

No confinamento, é importante observar o número de animais deitados, pois as vacas de leite necessitam deitar-se de 8 a 16 horas por dia, divididos em 15 a 25 períodos de descanso e em torno e de 5 horas de sono. Quanto maior o tempo de descanso, maior será o índice de conforto que tem a ver com uma melhor saúde e com maior produção de leite (Wagner, 2002; Black *et al.*, 2014 *apud* Soares, 2019).

“Quando a vaca é privada de um momento de repouso, é sinalizada, pelo eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, uma sensação de frustração, que está relacionada à redução da imunidade e redução da produção” (Soares, 2019).

O manejo dos animais no confinamento é facilitado pois os animais permanecem sempre em uma mesma área em tempo integral, não necessitando fazer rodízio como no pastejo (Chiarello, 2018).

2.4 PRINCIPAIS PROBLEMAS SANITÁRIOS NO COMPOST BAR

2.4.1 Problemas nos Cascos dos Animais

As doenças podais são patologias que prejudicam os membros dos animais, provocando desconforto e podendo levar o animal ao falecimento em casos graves. Por vários fatores existentes, em sua etiologia devemos estar atentos a fatores higiênicos e de umidade e seu tratamento deve ser feito o mais urgente possível, para evitar patologias secundárias (Mota; Melotti, 2017 *apud* Soares *et al.*, 2019).

Os males podais causam grande prejuízo na economia na bovinocultura leiteira, tanto pelas perdas na produção de leite de 5% a 20% por lactação, e levam a maior ocorrência de mastite, diminuição no ganho de peso, infertilidade, além de dificultar a observação e

diminuir os episódios de cio, abrandar custo econômico com os gastos quanto com o descarte de animais com ótima genética muito antes de sua vida útil, frequentemente acometidos, sendo esse último, o principal fator para as perdas econômicas (Stanck, 2021).

Dentre os diversos fatores que são relatados como de risco para desenvolvimento de afecções dos cascos, os principais: genéticos, atualmente os animais mais acometidos por problemas podais são bovinos leiteiros de alta produção que estão confinados. A seleção genética para o aumento da produção não acompanhou a seleção para qualidade de cascos e membros. Defeitos de formação de porções do casco e tecidos de má qualidade influenciam no surgimento de problemas podais. Outro fator que é considerado são as raças dos animais: as raças zebuínas são mais resistentes do que as raças taurinas, principalmente as holandesas (Stanck, 2021).

2.4.2 Mastite

Para os produtores a Contagem de Células Somáticas a (CCS) possui alta relevância, uma vez que indica o estado sanitário das glândulas mamárias das vacas, podendo sinalizar a diminuição grande de produção e alterações na qualidade do leite além de perdas financeiras na hora de entregar ao laticínio por exemplo (Silva, 2018).

A mastite é uma inflamação das glândulas mamárias da vaca, ocasionada em sua maioria por invasão de microrganismos patogênicos que entram no úbere através dos tetos. A mastite é a doença que acomete os animais na pecuária leiteira e traz diversos prejuízos que 31 variam desde a baixa da produção leiteira até a perda do animal por reação inflamatória sistêmica (Silva, 2018).

2.4.3 Verminose

Segundo Andrade (2010) as doenças parasitárias em ruminantes são responsabilizadas por perdas econômicas ao rebanho: crescimento retardado, perda de peso, redução no consumo de alimentos, queda na produção de leite, baixa fertilidade e nos casos de infecções maciças, altas taxas de mortalidade, além de custos para o seu controle. Os benefícios da utilização de medicamentos antiparasitários estão intimamente ligados à contabilidade de uma propriedade. A vantagem decorrente da aplicação do esquema estratégico de controle é semelhante a uma curva de função de produção, em que cada medicação no momento indicada deve proporcionar um acréscimo de produção muito superior ao gasto com o tratamento (Andrade, 2010). O autor ressalta, ainda, que no Rio Grande do Sul, o controle adequado das parasitoses clínicas e, principalmente subclínicas, tem conseguido, além da eliminação das mortes por parasitismo, elevar a produtividade dos animais em cerca de 100% em comparação com a média local.

2.4.4 Carrapato

Para Pereira (2017) impacto da ocorrência da hemoparasitose no setor produtivo pecuário se traduz em altos índices de mortalidade e morbidade no rebanho, principalmente em animais de alto valor zootécnico, com impacto direto na produção e na reprodução, além dos altos custos com tratamento e manejos especiais.

Os vetores dessas infecções são, em sua maioria, os carrapatos (*Boophilus microplus*) e insetos hematófagos como moscas, mosquitos e mutucas. Esses pequenos animais são favorecidos pelo clima tropical e subtropical, interferindo diretamente na sanidade do rebanho, principalmente quando associado a um nível sanitário deficiente, o que representa problema ao setor produtivo bovino, devido à rápida multiplicação desses vetores e dos

hemoparasitose nos rebanhos. A infecção no hospedeiro se manifesta após a transferência pelo vetor do parasita para circulação sanguínea, podendo acontecer na forma simples ou monoparasitária, como na Babesiose e na Anaplasmosose isoladas ou, na forma bi parasitária, quando acontece a infecção mista, que alberga duas ou mais espécies de hemoparasitos associados, como no caso da TPB – Tristeza Parasitária Bovina (Pereira, 2017).

2.5 PRODUTIVIDADE DOS ANIMAIS NO SISTEMA COMPOST BARN

O sistema *compost barn* proporciona aos animais uma ambiência com temperaturas mais baixas, devido a ventiladores e ao pé direito alto que tiram o ar quente de dentro do galpão de confinamento. Aspersores instalados na pista de alimentação do galpão também auxiliam na troca de calor. Em razão ao conforto térmico proporcionado pelo galpão, as vacas gastam menos energia para resfriar o corpo. Animais em estresse térmico passam a consumir menos a comida fornecida a eles por causa do aumento do calor metabólico e, por isso, cai consideravelmente a produção de leite. O conforto da instalação é um fator associado ao aumento na produtividade, já que o *compost barn* proporciona um ambiente com cama macia, seca e confortável para os animais alojados. Animais em ambiente confortável e seguros costumam ficar mais tempo em posição de descanso (deitados), além de terem liberdade para expressar comportamentos calmos típicos da natureza de cada raça (Silva, 2018).

De acordo com relatos do produtor Jacques Gontijo, o qual adotou o sistema *compost barn* no ano de 2017, contabiliza-se um crescimento de cinco litros diários de leite por vaca. Ele também observou uma queda de mastite entre os animais confinados de 7% para 1,6% e observou a diminuição da contagem de células somáticas (Neiva, 2020).

Segundo as avaliações da Embrapa em estudos realizado em fazendas que passaram a utilizar o sistema *compost barn* no período de 2015 a 2019, notou-se um aumento superior a 25% na produção de leite (Neiva, 2020).

3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma propriedade rural, no estado de São Paulo, região noroeste Paulista, município de Jales, localizado no córrego do Café, a qual foi escolhida por ser aquela que atendia aos requisitos como números de vacas, raça definida dos animais, espaço e manejo adequado do galpão como também da gestão de dados coletados e informatizados. As informações foram adquiridas no primeiro semestre de 2023.

Este estudo teve como apoio a revisão bibliográfica e busca das informações, considerando um estudo de caso na área de bem-estar animal e produtividade na bovinocultura leiteira. De acordo com Yin (2010), é um método que permiti ao pesquisador condições de explorar e apresentar as situações “*in loco*” ocorrências da vida real, o autor aconselha que a pesquisa seja realizada com busca bibliográfica direcionada ao assunto particular. Como ferramenta foi realizada abordagem aplicando uma entrevista semiestruturada, combinando com perguntas abertas e fechadas, através do uso da plataforma *Google Forms*.

O estudo teve como finalidade analisar a produção de bovinos leiteiro em sistema *compost barn*, no qual foram adquiridas informações referentes a instalações e equipamentos, cama, ambiência, sanidade animal, alimentação, produtividade e qualidade do leite.

As informações coletadas foram apresentadas de maneiras descritivas, analisadas e comparadas por meio de outras fontes da literatura.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com o produtor, o galpão apresenta 1700 m², no qual é utilizado uma área de 10 m² por animal, o que vem ao encontro com (Siqueira, 2013; Radavelli, 2018), os quais recomendam que a proporção no galpão seja entre 10 a 20 m² por animal (Graczik, 2019).

Em relação à cama, a aferição da temperatura é feita semanalmente pelo produtor que relatou também a movimentação do ar no interior do galpão ser realizada através de ventiladores e aspersores de água para ajudar a promover o conforto térmico para os animais.

O proprietário citou que a cama utilizada para os animais permanecerem dentro do galpão de material maravalha. O uso desse material utilizado, conforme corroboram Bewley *et al.* (2012 apud Muxfeldt, 2020) e Soares (2019), que o sucesso desse sistema de criação (CB) depende do sucesso da compostagem da cama, a qual pode ser de maravalha ou outros materiais orgânicos com alto poder de absorção.

O manejo realizado na cama é o revolvimento 3 vezes ao dia, o que vem ao encontro também com o exposto por Danieli (2019). A boa performance da compostagem depende de vários fatores em relação ao manejo do sistema, como por exemplo a aeração, dejetos depositados, reposição de substrato, umidade e temperatura da cama e ainda pH, relação carbono/nitrogênio, espaço de ar livre e aparência com relação a densidade (Danieli, 2019).

Ainda no que diz respeito à cama, na propriedade, o destino do material compostado, o qual é realizado a troca entre 2 e 3 anos, depende da condição apresentada pelo material. Após sua remoção, é utilizado como fonte de nutriente nas pastagens e plantação existente no local. Segundo Neiva (2020), a finalidade do sistema *compost barn* é melhorar índices produtivos e saúde dos animais e proporcionar o uso correto dos dejetos orgânicos produzidos pelos animais.

Com relação ao manejo dos animais na propriedade, eles ficam durante todo dia no galpão, saindo somente para ser ordenhado. Quanto mais tempo os animais permanecerem em descanso, maior será o índice de conforto, o que também está relacionado a uma melhor sanidade e maior produção de leite (Muxfeldt, 2020). De acordo com o proprietário, a área em que os animais permanecem todo dia dentro do galpão é a mesma para a alimentação e descanso. Segundo Muxfeldt, (2020), o sistema *compost barn* tem como finalidade proporcionar um ambiente confortável aos animais, fácil acesso aos alimentos e cama macia para descansar, diminuindo o nível de estresse e a baixa imunidade.

Quanto à alimentação fornecida aos animais, o produtor relata que são rações concentradas balanceadas, acrescentando o sal branco para vacas em lactação e sal mineral para vacas secas, e o volumoso adicionado à alimentação é a silagem de milho ou capim *in natura*, os quais são produzidos na própria propriedade. Salientou-se, ainda que, em se tratando da quantidade de ração concentrada adicionados às vacas, essas recebem de acordo com produção de cada animal, sendo que o animal que mais produz recebe mais ração concentrada.

Com a implantação do sistema *compost barn*, o proprietário percebeu melhorias na saúde dos animais, identificou melhorias nos cascos, diminuição de mastite e de presença de carrapato, com isso, promovendo a diminuição com gastos de veterinário e medicamentos. Estando em conformidade com Neiva (2020), os benefícios que o sistema *compost barn* promove na produção leiteira são: melhor conforto dos animais, melhora da condição de casco e pernas, redução da CCS, acréscimo na detecção do cio e aumento na produção de leite.

Foi observado no sistema, que os animais apresentavam comportamento menos agressivo, ficando mais calmos. O produtor relata também que é notável, com a implantação do sistema, que os animais apresentaram um aumento na produtividade e longevidade. De

acordo com Muxfeldt (2020), esse sistema é um ambiente confortável, seco e seguro o ano todo para as vacas, promovendo maior longevidade.

Segundo o proprietário, a produção de leite teve um acréscimo de 30%, após a implantação do sistema, o que confirma as avaliações apresentadas por Neiva (2020), já que estudos realizados em fazendas que passaram a utilizar o sistema *compost barn*, constataram aumento superior a 25% na produção de leite.

O produtor expôs que o aumento na produção e produtividade leiteira apresentada foi devido principalmente ao conforto gerado pelo sistema os animais, ressalta que foi fundamental para que isso ocorresse. De acordo com Neiva (2020), os benefícios apresentados com a implantação do sistema são o aumento na produção de leite, o qual está associado principalmente com a redução do estresse, doenças e desconforto do animal, os quais afetam negativamente a produtividade.

De acordo com o proprietário, ocorreram melhorias na qualidade do leite, cita também a diminuição na contagem células somáticas e contagem de bactérias total, como enriquecimentos nos teores de nutriente como proteína, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas, o que promoveu um aumento no preço pago pelo litro de leite. Para Silva (2018), a CCS possui relevância para os produtores, e essa informação indica o estado sanitário das glândulas mamárias das vacas, podendo sinalizar diminuição na produção e na qualidade do leite, com isso, promover perdas econômicas ao ser entregue ao laticínio.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação do sistema *compost barn* na propriedade constatou avanços no bem-estar dos animais, apresentando ótimos resultados como a melhoria na saúde dos animais, o comportamento menos agressivo e mais calmo das vacas, com acréscimo de 30% na produção leiteira e aumento na produtividade. Também verificou-se que houve uma diminuição na contagem de células somáticas e contagem de células bacterianas promovendo uma qualidade no leite obtido após a ordenha e contribuindo para o retorno financeiro para o produtor rural.

Esse trabalho foi realizado no intuito de dar parâmetros para serem aplicados na bovinocultura leiteira da região Noroeste paulista, com relação à produtividade, quando se respeita a ambiência para proporcionar aos animais, o conforto térmico com ênfase na sanidade e no bem-estar animal.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. D. **Transmissão transmamária de Larvas de *Strongyloides papillosus***

Nematoda: rhabditidae em vacas leiteiras no semiárido paraibano. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2010. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/24467/1/FABIO%20DUARTE%20DE%20ANDRADE%20-%20TCC%20MED.%20VETERIN%20c3%81RIA%20CSTR%202010.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Mapa do leite**: políticas públicas e privadas para o leite. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/portal-do-leite/mapa-do-leite/>. Acesso em: 28 out. 2023.

CHAVES, R. G. *et al.* Investimentos para implantação de sistemas de confinamento do tipo camas de compostagem em propriedades leiteiras no sul do Brasil. **Revista Gedecon**, Cruz Alta, v. 7, n. 1, p. 93-106, 2019. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/335055024.pdf#page=95>. Acesso em: 18 nov. 2023.

CHIARELLO, H. A. **Compost barn**: identificação de fatores econômicos que influenciam a atividade. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11330/1/DV_COZOO_2018_1_3.pdf. Acesso em: 28 out. 2023.

COSTA, C. C. Viabilidade econômica da implantação de um sistema de compost barn em uma propriedade rural em Santa Cruz do Rio Pardo-SP. **Revista de gestão e estratégia**, Assis, v. 1, n. 3, 2021. Disponível em: <http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/5054>. Acesso em: 28 out. 2023.

DANIELI, B. **Compost barns**: dinâmica de utilização da cama e bem estar animal. 2019. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, 2019. Disponível em: <https://sistemabu.udesc.br/pergamumweb/vinculos/000075/0000756b.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2023.

GRACZIK, S. M. **Compost barn**: diagnóstico das propriedades em relação a qualidade da cama e o bem-estar dos animais: estudo de caso. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2019. Disponível em: https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/28771/1/DV_COZOO_2019_2_33.pdf. Acesso em: 28 out. 2023.

GUIMARÃES, A. S. **Sistema compost barn**: caracterização dos parâmetros de qualidade do leite e mastite, reprodutivos, bem estar animal, do composto e econômicos em condições tropicais. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/209863/sistema-compost-barn-caracterizacao-dos-parametros-de-qualidade-do-leite-e-mastite-reprodutivos-bem-estar-animal-do-composto-e-economicos-em-condicoes-tropicais>. Acesso em: 28 out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção de leite**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/br>. Acesso em: 28 out. 2023.

MELO, L. **Compost barn**: diagnóstico da cama e critérios para substituição da cama. 2021. Disponível em: <https://agrocereasmultimix.com.br/blog/compost-barn-diagnostico-da-cama-e-criterios-para-substituicao/>. Acesso em: 28 out. 2023.

MUXFELDT, L. **Qualidade do leite e da cama em sistema compost barn**. 2020. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2020. Disponível em: https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5345/2/Luana_Muxfeldt_2020.pdf. Acesso em: 16 set. 2023.

NEIVA, R. **Brasil tem a primeira instalação de compost barn destinada à pesquisa**. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/53360675/brasil-tem-a-primeira-instalacao-de-compost-barn-destinada-a-pesquisa>. Acesso em: 28 out. 2023.

PEREIRA, E. **Estudo comparativo de três métodos de diagnósticos para as principais hemoparasitoses de bovinos**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Escola Superior Batista do Amazonas, Manaus, 2017. Disponível em: <https://esbam.edu.br/wp-content/uploads/2020/01/TCC-ELINALDO-PEREIRA.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023.

RADAVELLI, W. Características da cama de compost barns em regiões subtropicais. 2018. Dissertação (Mestrando em Zootecnia) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, 2018. Disponível em: <https://sistemabu.udesc.br/pergamumweb/vinculos/000046/0000466f.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023.

SILVA, C. F. S. **Influência do sistema compost barn sobre a produtividade, qualidade do leite e índices reprodutivos**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal de São João Del Rei, Tancredo de Almeida Neves, 2018. Disponível em: <https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/cozoo/TCC%20com%20assinaturas%20-%20Camila%20Fernanda%20de%20Sousa%20e%20Silva%20-%20Versao%20Final.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023.

SIQUEIRA, A.V. **Instalação do tipo compost barn para confinamento de vacas leiteiras**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

SOARES, A. A. **Variabilidade espacial do microclima em sistema compost barn: influência na qualidade da cama, termorregulação e comportamento de vacas leiteiras**. 2019. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2019. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4145/1/DV_PPGZO_M_Soares%2c%20Allesandro%20Augusto_2019.pdf. Acesso em: 28 out. 2023.

SOARES, A. K. *et al.* Impacto das doenças podais na criação de vacas leiteiras: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, v. 13, n. 2, p. 304-319, abr./jun. 2019. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/55810/1/2019_art_akalsoares.pdf. Acesso em: 28 out. 2023.

STANCK, A. T. **Principais afecções podais em bovinos leiteiros: revisão de literatura**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/223863/Monografia%20Alex%20Teixeira%20Stanck.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 out. 2023.

WAGNER, P. E. **Shelters**. 2002. Disponível em: <http://crbh.psu.edu/das/research-extension/dairy/dairy-digest/articles/bedded-pack-shelters>. Acesso em: 28 out. 2023.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.