

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO**  
**PATROCÍNIO**  
**Graduação em Agronomia**

**RELAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO COMPOST BARN E A PRODUÇÃO  
LEITEIRA**

Lorena Aparecida Dornelas

**PATROCÍNIO/MG**  
**2018**

**LORENA APARECIDA DORNELAS**

**RELAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO COMPOST BARN E A PRODUÇÃO  
LEITEIRA**

Trabalho para Conclusão de Curso  
apresentado à UNICERP como critério para  
adquirir Graduação em Agronomia, pelo  
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Me. Francielle Aparecida  
de Sousa.

**PATROCÍNIO/MG  
2018**

Dornelas, Lorena Aparecida.

Influência do Sistema Compost Barn na qualidade da produção leiteira de propriedades rurais na região do Cruzeiro da Fortaleza – MG. Lorena Aparecida Dornelas. – Patrocínio: Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, 2018

Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – Faculdade de Agronomia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Me. Francielle Aparecida de Sousa

1. Confinamento bovino. 2. Leite. 3. Qualidade



Centro Universitário do Cerrado Patrocínio  
Curso de Agronomia

Trabalho de conclusão de curso intitulado “*Relação da implantação do Compost Barn e a produção leiteira*” de autoria do graduando Lorena Aparecida Dornelas, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

*Francielle Aparecida de Sousa*

Prof.ª Me. Francielle Aparecida de Sousa  
Instituição: UNICERP

*Ana Beatriz Traldi*

Prof.ª Dsc. Ana Beatriz Traldi  
Instituição: UNICERP

*Gustavo Lima Ribeiro*

Prof. Me. Gustavo Lima Ribeiro  
Instituição: UNICERP

Data de aprovação: 07/12/2018

Patrocínio, 07 de dezembro de 2018

***DEDICO*** aos meus pais Moacir e Célia, as minhas irmãs Andrea e Vilma e ao meu namorado Robson.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me encaminhado e sempre me acompanhado em toda esta trajetória;

Agradeço aos meus pais Célia e Moacir que não mediram esforços para que eu tivesse uma boa educação e estudos, pelo amor, incentivo os quais me ajudaram a atingir minhas metas;

Agradeço às minhas irmãs, Andrea e Vilma, pela torcida e apoio;

Ao meu namorado Robson que nos momentos mais difíceis sempre me fez acreditar que chegaria ao final desta difícil e gratificante etapa.

Agradeço aos professores: meu muito obrigado a cada ensinamento;

Não posso deixar de agradecer a minha orientadora Francielle Aparecida de Sousa, que esteve sempre disposta a ajudar e contribuir com o meu trabalho.

Agradeço à Instituição Unicerp, aos colegas de sala pelos momentos de estudo e troca de informações, a todos os profissionais que me ajudaram e confiaram no meu trabalho.

E agradeço a todas as pessoas que de alguma forma me incentivaram para que eu alcançasse meus objetivos.

Estendo também meus agradecimentos aos proprietários das fazendas que me abriram as portas para a realização desse estudo.

Agradeço também aos colaboradores das fazendas que também tiveram papel fundamental nas coletas de dados e avaliações dos resultados.

*“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.*

Charles Chaplin

## RESUMO

No Brasil, a pecuária leiteira é uma atividade de grande relevância, que ocupa o sexto lugar em rendimento e participa da atividade econômica de quase a totalidade das cidades brasileira e tem grande destaque na região Sudeste do Brasil, na qual concentra a maioria dos animais lactantes, conseqüentemente, da produção. Além disso, é considerada uma atividade muito importante para o agronegócio, sendo um segmento que se destaca pelo caráter de complementaridade à renda dos pequenos produtores rurais. Logo várias tecnologias estão sendo desenvolvidas com o objetivo de aumentar e melhorar a produção leiteira. Na literatura existem vários estudos que mostram que as tecnologias implantadas para a potencialização da produção, referem-se às instalações físicas, ambientação, técnicas de manejo e bem estar animal, que resultam no desenvolvimento produtivo, da saúde e a vida dos animais. Desses manejos, as técnicas de confinamento ocupam grande parte das pesquisas, com relevância do sistema de confinamento Compost Barn. Este sistema tem sido estudado e implantado a partir de preceitos de melhoria de bem-estar animal, considerando que o bem-estar acarreta em melhores índices produtivos, com características que refletem diretamente na qualidade do leite, como diminuição de células somáticas e de bactérias presentes no leite.

**Palavras-chave:** Confinamento. Leite. Qualidade.

## **ABSTRACT**

### **RELATIONSHIP OF COMPOST BARN DEPLOYMENT AND DAIRY PRODUCTION**

In Brazil, dairy farming is a very important activity that occupies the sixth place in income and participates in the economic activity of almost all the Brazilian cities and is very prominent in the Southeast region of Brazil, where it concentrates the majority of the suckling animals consequently, of production. In addition, it is considered a very important activity for agribusiness, being a segment that stands out for its complementarity with the income of small rural producers. Soon several technologies are being developed with the aim of increasing and improving milk production. In the literature there are several studies that show that the technologies implanted for the potentialization of production refer to the physical facilities, environment, management techniques and animal welfare, that result in the productive development, health and life of the animals. From these maneuvers, the confinement techniques occupy much of the research, with relevance of the system of confinement Compost Barn. This system has been studied and implemented based on precepts of animal welfare improvement, considering that welfare leads to better productive indexes, with characteristics that directly reflect on milk quality as a decrease in somatic cells and bacteria present in the milk

**Keywords:** Confinement. Milk. Quality.

## **LISTA DE SIGLAS**

- CB Compost Barn
- CBT Contagem de Bactérias Total
- CCS Contagem de Células Somáticas

## **LISTAS DE FIGURAS**

Figura 1. Galpão CB – cama para descanso .....	22
Figura 2. Galpão CB – revolvimento da cama .....	23

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Dimensão do galpão por número de animais.....	21
Tabela 2. Análise de Produção do Leite, CCS, CBT e Mastite Clínica .....	24

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
2.1 Objetivo Geral .....	16
2.2. Objetivos Específicos .....	16
<b>INFLUÊNCIA DO SISTEMA COMPOST BARN NA QUALIDADE DA PRODUÇÃO LEITEIRA DE PROPRIEDADES RURAIS NA REGIÃO DO CRUZEIRO DA FORTALEZA-MG .....</b>	<b>16</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>16</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>17</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>28</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O leite é uma produção agropecuária muito importante na economia do Brasil. É produzido em quase todas as cidades do país e é responsável por gerar empregos em todas as suas etapas de produção (CARVALHO et al., 2017).

De acordo com o IBGE (2016) a produção leiteira do Brasil foi de 35 bilhões de litros em 2015, sendo o Estado de Minas Gerais responsável por 9 bilhões de litros de leite, ocupando o primeiro lugar em produção no país, com cerca de 26% da produção total nacional. A região mais produtora no Estado de Minas Gerais é o Triângulo Mineiro e o Alto Paranaíba, com uma produção média de 2,4 bilhões de litros, que equivale a 25% da produção mineira de leite.

Em 2015, cerca de 21 milhões de cabeça de gado leiteiro estavam em produção no Brasil. Em Minas Gerais, o total de vacas de ordenha para 2015 foi mensurado em torno de 5,4 milhões de cabeças. Na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba concentram-se cerca de 1,2 milhões de vacas de ordenha (IBGE, 2016).

Em 2016 o leite estava entre os seis produtos mais importantes do agronegócio brasileiro (EMBRAPA, 2016). O bruto da produção leiteira em 2017 foi de 29,9 bilhões de reais, que equivale a um aumento de cerca de 9,46 % da produção do ano anterior (BRASIL, 2018).

Em 2017 houve relevante crescimento na produção leiteira do Brasil, com aumento de 1,83%, alavancando um crescimento de 6 bilhões de litro de leite após severa crise e queda na produção no ano interior (CARVALHO et al., 2017).

Silveira e Souza (2013) consideram o setor leiteiro um dos mais importantes sistemas econômicos da indústria e o negócio agrícola. Os autores definiram que nos últimos anos a produção do leite passou por grandes transformações visando enquadrar o produto leite nas novas exigências dos consumidores e do mercado através de agregação de valores.

No entanto, para que os resultados de sucesso sejam alcançados com tanta expressão como acontece na pecuária leiteira brasileira, são incluídos nas ações dedicação e investimento pelos produtores. Diariamente, os produtores se deparam com necessidades vigentes e desafios, como estrutura física, ambiente, manejo, etc. As tecnologias implantadas para a potencialização da produção, principalmente sobre instalações físicas e ambientação e

bem estar do gado, estão diretamente relacionados com o sucesso e o aumento da produtividade (COSTA, 2014).

Brambell (1965) listou propostas mínimas de fornecimento de bem-estar a animais que foi revisionado em 2009 pela Farm Animal Welfare Council que transformou essas propostas em cinco liberdades: (1) liberdade de fome e sede, (2) liberdade de desconforto, (3) livre de dor, lesão ou doença, (4) liberdade de expressar seu comportamento natural e (5) livre de medo e angústia (FAWC, 2009).

Broom em 1986 definiu que o bem-estar animal é um estado do animal que está relacionado às tentativas de se adaptar ao meio que vive satisfatoriamente. Porém, a luta por se adaptar a condições insatisfatórias podem causar traumas no indivíduo, podendo aparecer falhas no funcionamento biológico, sofrimento que resulta em falhas no crescimento, falhas reprodutivas ou morte do animal (BROOM; MOLETO, 2004, BROOM, 2011).

A avaliação do bem-estar dos animais deve ser medida sob diferentes aspectos, pois tanto desenvolvimento psicológico quanto biológico desenham as necessidades dos animais e as características críticas para adequação de manejo. Estes aspectos estudados revelam como os humanos devem manejar e cuidar dos animais, prioritariamente pelo bem-estar deles e em segundo plano, pela produção que os animais desenvolverão (DUNCAN, 2005).

Segundo Honorato et al., (2012) a criação de vacas leiteiras aparece em meio a diversos pontos críticos com referência ao bem-estar animal, podendo ser citados ambiente de vivência, interação com outros animais e com humanos, manejo de alimentação e nutrição, clima e doenças.

Sobre estrutura física e bem estar, dos sistemas de produção e manejo da pecuária leiteira, tem destaque o Compost Barn, que consiste no confinamento dos animais em uma área comum, grande, que comporte satisfatoriamente determinado número de animais, recoberta com material confortável, macio e biológico, que sofre compostagem com o tempo pela ação da temperatura e umidade controladas (BARBERG, et al., 2007).

O Compost Barn é um sistema que garante o controle de ventilação e temperatura prezando o bem-estar dos animais e manejo constante da cama, a qual oferece condições favoráveis ao descanso e à locomoção dos animais. Aproximadamente após um ano a cama deve ser trocada e, em condições de contato com os dejetos, torna-se uma opção rentável de adubação (ENDRES, 2009).

O Compost Barn é conhecido como um sistema de confinamento no qual os animais ficam soltos para caminhar livremente em galpões. Este sistema visa melhorar o conforto

animal e o bem-estar, tendo como consequências a melhoria na produção (DAMASCENO, 2012; BLACK et al., 2013).

Damasceno (2012) afirma que o ambiente dos animais organizado no sistema Compost Barn, pelo maior conforto que ao mesmo tempo afasta possibilidades de lesões no casco e mastite, tanto proporciona maior longevidade quanto aumenta a produtividade. Dessa forma, ele afirma que o bem-estar oferecido aos animais reflete diretamente na qualidade do produto.

O sistema é instalado num galpão, no qual a área de descanso é coberta por uma cama profunda que recobre o concreto e com área de alimentação individual, em outro ambiente no galpão (BARBERG et al., 2007). A cama deve ser revolvida ao menos duas vezes ao dia evitando acúmulo de umidade e a compactação do material utilizado para formar a cama. O revolvimento da cama garante, ainda, que haja incorporação de oxigênio no material que auxilia a decomposição dos dejetos (JANNI et al., 2007).

A temperatura ideal para a compostagem da cama é entre 54 e 65 °C. Os valores de umidade devem ficar entre 40 e 65% (NRAES-54, 1992). O material utilizado comumente é a maravalha de madeira seca (SHANE et al., 2010).

Leso et al. (2013) citam que os materiais mais utilizados para formar a cama do sistema CB são serragem, aparas de madeira e cavacos de madeira.

Dentre os benefícios listados pelo sistema Compost Barn, podem ser citados a redução dos custos de produção, a melhoria na sanidade, tanto dos animais quanto do leite, e o aumento da produtividade (DAMASCENO, 2012; BRITO, 2016).

A partir da necessidade de conhecimento sobre os reais benefícios do sistema Compost Barn na qualidade da produção leiteira de bovinos, foi delimitado o tema da presente pesquisa dedicou-se a acompanhar a instauração do sistema Compost Barn em propriedades rurais produtoras de leite, a fim de avaliar e mensurar os dados de coletas antes e após a instauração.

Sendo a produção leiteira uma das mais importantes áreas da agroindústria e agronegócio brasileiro, sendo uma atividade presente em quase a totalidade das cidades brasileiras, e tendo sua produtividade dependente de várias condições do gado, delimitou-se a seguinte hipótese: A implantação do sistema Compost Barn para rebanho leiteiro influencia na melhoria da qualidade da produção de leite?

Acredita-se que todos os investimentos em bem-estar do rebanho espelhem diretamente na qualidade da produção do leite, logo, espera-se que a implementação do sistema Compost

Barn nas propriedades produtoras de leite, tenha influência sobre uma melhoria na qualidade e na quantidade da produção.

O estudo é justificado pela necessidade de comprovação, a partir de estudos e coletas de dados, que o sistema Compost Barn é motivo de melhoria na produção leiteira bovina, comparando dados antes e após a instauração do sistema.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Avaliar dados de qualidade de produção de leite correlacionados com a instauração do sistema Compost Barn em quatro propriedade rurais da região de Cruzeiro da Fortaleza-MG.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Analisar dados de Produção Média de Leite por vaca por dia coletados antes e após instauração de sistema Compost Barn;
- Analisar dados de Contagem Média de Células Somáticas coletados antes e após instauração de sistema Compost Barn;
- Analisar dados de Contagem Média Bacteriana Total coletados antes e após instauração de sistema Compost Barn;
- Analisar dados de Taxa de Mastite Clínica Total coletados antes e após instauração de sistema Compost Barn.

## **INFLUÊNCIA DO SISTEMA COMPOST BARN NA PRODUÇÃO LEITEIRA DE PROPRIEDADES RURAIS NA REGIÃO DE CRUZEIRO DA FORLATEZA-MG**

DORNELAS, Lorena Aparecida <sup>1</sup>; SOUSA, Francielle Aparecida de <sup>2</sup>

### **RESUMO**

A pecuária leiteira, por ser uma atividade muito importante para o agronegócio, concentra várias tecnologias em desenvolvimento com o objetivo de aumentar e melhorar a produção de leite. Dentre essas tecnologias está o desenvolvimento de técnicas de manejo que aumentem a produção, a saúde e a vida dos animais. Desses manejos, as técnicas de confinamento ocupam grande parte das pesquisas. O sistema de confinamento Compost Barn tem sido estudado e implantado a partir de preceitos de melhoria de bem-estar animal, considerando que o bem-estar acarreta melhores índices produtivos, com características que refletem diretamente na qualidade do leite como diminuição de células somáticas e de bactérias presentes no leite. Este estudo teve como objetivo comparar dados de produção de leite, CCS, CBT e mastite nas propriedades após instalação do sistema Compost Barn. Foram analisados dados coletados em quatro fazendas na região da cidade de Cruzeiro da Fortaleza - MG que implantaram o sistema Compost Barn. Os dados utilizados para análise de benefícios do referente sistema foram referentes sobre produtividade, CCS, CBT e nível de ocorrência de mastite. Foi possível observar aumento da produção de leite e diminuição de CCS, CBT e nível de incidência de mastite com relação ao sistema a pasto. O sistema de confinamento Compost Barn possibilita melhora de produção e ganhos em características que atribuem qualidade ao leite.

**Palavras-chave:** Confinamento Bovino. Leite. Padrões microbiológicos.

<sup>1</sup> Discente do curso de Agronomia – UNICERP

<sup>2</sup> Docente do curso de Agronomia - UNICERP

## **INFLUENCE OF THE COMPOST BARN SYSTEM IN MILK PRODUCTION OF RURAL PROPERTIES IN THE REGION OF CRUZEIRO DA FORLATEZA-MG**

### **ABSTRACT**

Dairy farming, as a very important activity for agribusiness, concentrates several technologies in development with the aim of increasing and improving milk production. Among these technologies is the development of management techniques that increase the production, health and lives of animals. From these maneuvers, the confinement techniques occupy much of the research. The Compost Barn confinement system has been studied and implemented based on precepts of animal welfare improvement, considering that welfare leads to better productive indexes, with characteristics that directly reflect the quality of milk as a decrease in somatic cells and bacteria present in milk. The objective of this study was to compare data on milk production, CCS, CBT and mastitis on the properties after installation of the Compost Barn system. Data were collected from four farms in the region of Cruzeiro da Fortaleza - MG that implemented the Compost Barn system. The data used to analyze the benefits of the referent system were related to productivity, CCS, CBT and level of mastitis occurrence. It was possible to observe an increase in milk production and a decrease in CCS, CBT and level of incidence of mastitis in relation to the pasture system. The Compost Barn confinement system enables improved production and gains in traits that attribute milk quality.

**Keywords:** Bovine confinement. Milk. Microbiological standards.

## 1 INTRODUÇÃO

A pecuária vem desenvolvendo várias tecnologias para melhorar os resultados de produção. Dentro da pecuária leiteira bovina, há predominância de sistema a pasto como manejo dos animais, mas, há crescente presença no país da adoção dos sistemas de confinamento como proposta de melhoria de saúde de animais e de qualidade e quantidade de produção (PILATTI, 2017).

No entanto, são relacionados aos sistemas de confinamento convencionais, alguns aspectos maléficos ao bem-estar dos animais como restrição da liberdade de movimentos; pequena área de cama; alta densidade de animais; problemas de articulação e casco (BERNARDI et al., 2009; KRACZEL et al., 2012; BARBERG et al., 2007).

Pensando no bem-estar dos animais, foi desenvolvido um tipo de confinamento com amplo local livre de acesso a todos os animais, com cama disponível profunda, cerca de 30 a 50 cm. Este sistema é chamado Compost Barn e garante que algumas especificidades do confinamento sejam amenizadas ou ausente, como problemas relacionados a pouco espaço de locomoção e machucado nos cascos (JANNI et al., 2007).

Endres (2009) indica que, para vacas holandesas, o galpão reservado para o sistema Compost Barn, deve oferecer em média 9,42 m<sup>2</sup>, aceitando ainda uma área mínima de 7,2 m<sup>2</sup> por animal. O autor ainda salienta que maiores áreas por animal influem em menor reposição da cama de cobertura.

Klass et al. (2010) indicam que a área total com ambiente de descanso e alimentação, deve obedecer a uma média de 20 m<sup>2</sup> por animal, visto que a área de cama, de descanso, deve ter no mínimo 15m<sup>2</sup>.

De acordo com Barberg et al. (2007) o manejo adequado da cama do sistema de confinamento CB que garante umidade, maciez e decomposição satisfatórios e a boa ventilação que garante umidade e bem-estar climático para os animais, confere melhoria nos índices de higiene, claudicação e mastite, sendo estas melhorias as mais observadas.

Endres e Barberg (2007) citam várias formas de medir o bem-estar das vacas no sistema CB. Os autores citam as horas de descanso em ambiente confortável, com aumento de horas na posição deitadas das vacas no referido sistema; a posição em pé agride menos os cascos pois a estrutura da cama amacia a locomoção dos animais; comportamento estável em

relação a outros sistemas de confinamento observados; custo de instalação menor que do sistema freestall.

As teses de bem-estar não se limitam apenas a funções biológicas como resultado (HONORATO et al., 2012). Alguns autores defendem que o bem-estar é medido por respostas subjetivas às situações como motivações psicológicas a elas, ou seja, o animal tem seu bem-estar assegurado quando suas escolhas por ambiente refletem resultados biológicos satisfatórios, ou seja, a escolha e ambientação dos animais, primeiramente psicológica, é medida pelo desempenho físico, e então, comprova-se o bem-estar (DUNCAN; PETHERICK, 1991, DUNCAN, 2005).

Charlton et al. (2011) afirma que animais bovinos tem o bem-estar aumentado quando em contato com pasto, mas que o manejo para este sistema deve contemplar estadia em sombra e contato com água limpa, sendo estas condições implicações para mensurar o bem-estar dos animais submetidos a este sistema.

Para Broom e Fraser (2010) há condições no sistema de pasto que são decisivas para o bem-estar do gado bovino leiteiro como incidência de mastite, infestação de carrapato e claudicação. Neste sentido, é possível afirmar que o sistema CB para vacas leiteiras condicione bem-estar mais efetivamente, pois controla porcentagem de mastite e doenças e desconfortos ligados à locomoção (BARBERG et al., 2007).

O objetivo deste estudo foi comparar dados que interferem na qualidade do leite em quatro propriedades rurais da região de Cruzeiro da Fortaleza-MG antes e depois da instalação do sistema Compost Barn.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram acompanhadas as instalações de quatro sistemas Compost Barn em propriedades individuais na região de Cruzeiro da Fortaleza – MG. As propriedades têm como atividade principal a pecuária leiteira e foram divididas em duas categorias: produção no sistema à pasto e produção em galpões de sistema Compost Barn, o que define os tratamentos experimentais. A raça bovina adotada nas propriedades é a holandesa.

Os dados foram extraídos, quando ainda em sistema a pasto, durante os meses de maio a outubro de 2017; e em sistema Compost Barn, após instalação, durante os meses de fevereiro a agosto de 2018.

As instalações das propriedades observadas seguiram uma média de 10 m<sup>2</sup> por animal na área de descanso e 14 m<sup>2</sup> por animal na área total que compreende cama, pista de trato e cocheiras. As quantidades de animais e de área construída para o projeto podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Dimensão do galpão por número de animais

Área de construção de galpão para sistema Compost Barn			
Propriedade	N de vacas	m <sup>2</sup> área de cama	m <sup>2</sup> área total
1	100	1.000	1.400
2	120	1.200	1.680
3	130	1.300	1.820
4	150	1.500	2.100

As propriedades observadas utilizaram como material de coberturas dos galpões casca de café, que é um material facilmente encontrado na região e comporta características como maciez, baixa umidade e fator decompositor, que são características necessárias para o material a ser utilizado no CB.

Considerou-se como parcela experimental a média das propriedades, no período de sistema a pasto, e após a implantação do sistema Composto Barn, sendo assim, o delineamento foi composto por dois tratamentos, quatro repetições, perfazendo o total de 8 parcelas experimentais.

As amostras de leite coletadas foram analisadas pela Clínica do Leite, localizada na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ/USP – Piracicaba - SP e tiveram quantificadas as variáveis Contagem de células somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT), para avaliar a qualidade relacionada ao tipo de ordenha.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, por meio do Teste T, para verificação de possível diferença significativa a 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ). O programa estatístico utilizado foi o SAEG (2007), Versão 9.1, da Fundação Arthur Bernardes, da Universidade Federal de Viçosa (UFV).



**Figura 1:** Galpão CB - cama para descanso.  
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.



**Figura 2:** Galpão CB – revolvimento da cama.

**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados coletados, obtiveram-se os resultados para avaliação de Produção de leite, CCS, CBT e Mastite Clínica conforme disposta na Tabela 2:

Tabela 2- Análise de Produção do Leite, CCS, CBT e Mastite Clínica

Tratamentos	Produção de leite	CCS	CBT	Mastite Clínica
Produção a pasto	22,00b	437,50b	9500b	10,0b
Produção no CB	31,25a	195,00a	5000a	3,0a
CV(%)	9,75	25,57	32,00	57,06

Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade.

Os valores numéricos apresentados foram bastante distintos entre si e ainda, foi possível observar diferenças significativas para todas as médias analisadas (Produção de leite, CCS, CBT e Mastite Clínica), entre os tratamentos experimentais adotados: sistema a pasto e sistema Compost Barn (CB).

Damasceno (2012) afirmou que há aumento de produtividade em rebanho manejados em sistema de confinamento Compost Barn. Esta situação foi comprovada com os dados colhidos que demonstraram bons rendimentos em comparação com sistema a pasto.

De acordo com a Instrução Normativa 07 do Ministério da Agricultura, Abastecimento e Agropecuária (BRASIL, 2016), para categorizar os níveis higiênicos das estruturas leiteiras, é admissível a CCS até um teto de 500.000 células por mL. Souza et al. (2009) em estudos sobre CCS, obtiveram que cerca de 51% das 175 propriedades das quais coletaram os dados, apresentam média de 500.000 cels/mL de leite, ou seja, a maioria se encontra nos moldes de teto máximo para níveis de higiene.

Silva et al. (2010) afirmam que altos índices de contagem de células somáticas no leite causam prejuízos aos laticínios porque afetam diretamente a composição do produto leite, diminuindo a produção e o tempo de validade dos leites nas prateleiras.

Magalhães et al. (2006) observaram perdas correspondente a CCS e consideram que, em médias de contagem em torno de 171.000 células, o percentual de perda chega em torno de 1,02%; e em médias de contagem em torno de 2.488.000 células, as perdas chegam em torno de 21,15%.

Costa et al. (2017) correlaciona a diminuição de CCS/mL de leite ao aumento da produtividade. Mas, Eckelkamp et al. (2016) em avaliações de sistema de confinamento, não

conseguiram atribuir ao sistema Compost Barn a diminuição de CCS, que em relação ao sistema *freestall* não houve significativa diferença.

Mesquita et al. (2018) avaliando perdas de produção por CCS, conseguiram resultados que demonstram que em contagens próximas a 500.000 células, as perdas de produção se aproximam de 6,5%.

Santos e Fonseca (2007) afirmam que os dados de CCS são ligados à sanidade da glândula mamária, ou seja, processos inflamatórios da mama da vaca é que proporcionam o aumento da contagem. Os autores ainda descrevem que a infecção da mama é dada a partir de contato com ambiente não higiênico, ou seja, condições ambientais como falta de higiene, equipamentos e instalações sujas, manipulação e contato de tetas pelas mãos dos vaqueiros, proporcionam a contaminação.

Damasceno (2012) afirma que quando o sistema Compost Barn é gerenciado de forma correta, excluindo a umidade da cama, os níveis de CCS diminuem.

De acordo com Ribeiro et al. (2012) a contagem total de bactérias reflete boas práticas de higiene, limpeza de equipamentos e ordenha e correta refrigeração do leite. Os autores afirmam que contagens inferiores a 20.000 UFC/mL são referentes a produtos extraídos em condições de boas práticas de higiene.

De acordo com o que foi descrito nas afirmações dos autores citados, as propriedades observadas mantinham controle de bactérias satisfatório quando em sistema à pasto, pois nenhuma propriedade ultrapassou as médias descritas como adequadas. No entanto, a mudança do sistema, para CB, conseguiu influenciar positivamente na contagem de bactérias que teve médias diminuídas em percentuais significantes em todas as propriedades.

Outras fontes, como Lopes Júnior et al. (2012) citam o teto máximo de 100.000 UFC/mL como indicados. Estes dados são 10 vezes maiores do que os dados extraídos ainda em sistema a pasto, demonstrando um controle ótimo de bactérias.

Brito et al. (2007) citam valores entre 883.000 e 74.000 UFC/mL em várias regiões brasileiras, sendo que os dados com números maiores foram extraídos antes da implantação de boas práticas de higiene, e os menores dados foram tidos como imediatos após a implantação das práticas de higiene.

De acordo com Shaik et al. (2005) a CBT é medida de acordo com contaminação direta do leite, com estruturas e equipamentos mal higienizados, enquanto a CCS é medida de forma indireta, pois reflete a saúde da mama da vaca, logo, alguns produtores podem, sim, conseguir controlar os níveis de uma e de outra não.

Vargas et al. (2014) afirmam que o aumento dos níveis de CBT tem relação com várias condições, tanto ambientes quanto animais, podendo ser por contato do leite com superfícies contaminadas como os instrumentos e peças de ordenhas, como por infecção da mama, logo, correlacionam as medidas de higiene como fatores determinantes na diminuição da CBT.

Mesquita et al. (2018) correlacionam os níveis de CBT e CCS como concorrente paralelos, ou seja, as mesmas condições adequadas à diminuição de CBT são consideradas para a diminuição de CCS, que são higienização dos ambientes e instrumentos de ordenha, manipulação e higienização correta de teta e úbere; tratamento de mastite e descarte de vacas com mastite subclínica.

Almeida et al. (2015) correlacionou a contagem de bactérias com a ocorrência de mastite. Dessa forma, foram organizados dados sobre ocorrência de mastite na Tabela 5.

Barberg et al. (2007) comprovaram em estudos que o índice de mastite em sistemas de confinamento CB diminui cerca de 12% em relação ao sistema freestall. No presente estudo foi possível perceber um nível de mastite bem menor em relação ao sistema a pasto que existia nas propriedades antes da instalação do Compost Barn.

Nos estudos de Almeida et al. (2015), há relatos de que as taxas de mastite influenciam diretamente na CBT. A partir dessa afirmação é possível afirmar que a diminuição dos níveis de mastite é correlacionada com a diminuição da CBT apresentada na Tabela 4.

#### **4 CONCLUSÃO**

Com este estudo foi possível compreender que para todos os parâmetros analisados (Produção de leite, CCS, CBT e Mastite Clínica), a implantação do sistema Compost Barn (CB) foi favorável, por demonstrar redução destes índices. Logo, as boas práticas de higiene e de instalações são indispensáveis na produção leiteira.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA L.A.B., BRITO M.A.V.P., BRITO J.R.F., PIRES F.A.; BENITES N.R. Tratamento de mastite clínica experimental por meio de ordenhas múltiplas em vacas leiteiras inoculadas com *Staphylococcus aureus*. **Arquivo Instituto Biológico**, v. 72, p. 1-6, 2015.
- 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.
- BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 07 de 03 de maio de 2016**. Dispõe sobre alterações no regulamento técnico de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, 84 maio. 2016.
- BRITO, J.R.F.; BRITO, M.A.V.P.E.; SOUZA G.N.; MORAES, L.C.D., ARCURI E.F.; LANGE C.C.; DINIZ, F.H. Avaliação da eficiência do “Kit Embrapa Ordenha Manual” para melhorar a qualidade microbiológica do leite em pequenas propriedades de quatro regiões brasileiras. In: **Congresso Internacional do Leite**. EMBRAPA, Resende, Minas Gerais. 2007.
- revisão. **Archives of Veterinary Science**, v.9, p.1-11, 2004.
- BROOM, D.M.; FRASER, A.F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. 4 ed., São Paulo: Manole, 2010
- CHARLTON, G.L.; RUTTER, S.M.; EAST, M.; SINCLAIR, L.A. Preference of dairy cows: Indoor cubicle housing with access to a total mixed ration vs. access to pasture. **Applied Animal Behaviour Science**, v.130, n. 6, p.1-9, 2011.
- COSTA, H.N.; MOLINA, L.R.; LAGE, C.F.A.; MALACCO, V.M.R., FACURY FILHO, E.J.; CARVALHO A.Ú. Estimativa das perdas de produção leiteira em vacas mestiças Holandês x Zebu com mastite subclínica baseada em duas metodologias de análise. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.69, n. 9, p.579-86, 2017
- DAMASCENO, F. A. Compost bedded pack barns system and computational simulation of airflow through naturally ventilated reduced model. **Curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2012.
- DUNCAN, I.J.H. Science-based assessment of animal welfare: farm animals. **Rev. Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties**. v.24, n.2, p. 483-492, 2005.
- DUNCAN, I.J.H.; PETHERICK, J.C. The implication of cognitive processes for animal welfare. **Journal of Animal Science**, v.69, p.5017-5022, 1991.
- ENDRES, M. I. Compost Bedded Pack Barns – Can They Work For You? **WCDS Advance in Dairy Technology**, v.21 p. 271-279, 2009.

ENDRES, M. I.; BARBERG, A. E. 2007. Behavior of Dairy Cows in an Alternative Bedded-Pack Housing System. **Journal of Dairy Science**, v. 90, p.4192-4200, 2007.

HONORATO, L.A.; HÖTZEL, M.J.; GOMES, C.C.D.M.; SILVEIRA, I.D.B.; MACHADO FILHO, L.C.P. Particularidades relevantes da interação humano-animal para o bem-estar e produtividade de vacas leiteiras. **Ciência Rural**, v.42, n.2, p. 38-49, 2012

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.

KLAAS, I.C.; BJERG, B.; FRIEDMANN, S.; BAR, D. Cultivated barns for dairy cows: An option to promote cattle welfare and environmental protection in Denmark? **Dansk Veterinærtidsskrift**, v.93, n. 4, p.20–29, 2010.

KRAWCZEL, P.D.; KLAIBER, L.B.; BUTZLER, R.E.; KLAIBER, L.M.; DANN, H.M.; MOONEY, C.S.; GRANT, R.J. Short-term increases in stocking density affect weaning and social behavior, but not the productivity, of lactating Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 8, p. 57-64, 2012

LOPES JÚNIOR, J.E.F.; FERREIRA, J.E.; LANGE, C.C.; BRITO, M.A.V.P.; SANTOS, F.R.; SILVA, M.A.S.; MORAES, L.C.D.; SOUZA, G.N. Relationship between total bacteria counts and somatic cell counts from mammary quarters infected by mastitis pathogens. **Ciência Rural**, v. 42, p. 691-696, 2012.

MAGALHÃES, H.R.; EL FARO, L.; CARDOSO, V.L.; PAZ, C.C.P.; CASSOLI, L.D.; MACHADO, P.F. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.415-21, 2006.

MESQUITA, A. A.; BORGES, J.; PINTO, S. M.; LUGLI, F. F.; CASTRO, A. C. O.; OLIVEIRA, M. R.; COSTA, G. M. Contagem bacteriana total e contagem de células somáticas como indicadores de perdas de produção de leite. **Pubvet**, v.12, n.6, p.1-9, 2018.

NRAES-54 Northeast Regional Agricultural Engineering Service. On-Farm Composting Handbook. In: **RYNKA**, R. Ithaca, N.Y, 1992.

PILATTI, J. A. **O comportamento diurno e bem-estar de vacas em sistema de confinamento compost barn**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Dois Vizinhos, 2017, 150f.

RIBEIRO NETO, A. C.; BARBOSA, S. B. P.; JATOBÁ, R. B.; SILVA, A. M.; SILVA, C. X.; SILVA, M. J. A.; SANTORO, K. R. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 5, p. 1343-1351, 2012.

SAEG - **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Manole, São Paulo, Brasil, 2007.

SCHAIK G. V. et al. Risk factors for bulk milk somatic cell counts and total bacterial counts in smallholder dairy farms in the 10th region of Chile. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 67, p. 1-17, 2005.

SILVA, M.V.M.; NOGUEIRA, J.L.; PASSOS, C.C.; FERREIRA, A.O.; AMBRÓSIO, C.E. A mastite interferindo no padrão de qualidade do leite: uma preocupação necessária. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, v.3, n. 1, p. 1-10, 2010.

SOUZA, G.N.; BRITO, J.R.F.; MOREIRA, E.C.; BRITO, M.A.V.P.; SILVA, M.V.G.B. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite. Somatic cell counts variation in dairy cows according to mastitis pathogens. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, 1015-20, 2009.

VARGAS, D.P.; NÖRNBERG, J.L.; MELLO, R.O.; SHEIBLER, R.B.; MILANI, M.P.; MELLO, F.C.B. Correlações entre contagem bacteriana total e parâmetros de qualidade do leite. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.20, p. 241-247, 2014

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pecuária leiteira vem priorizando tecnologias e pesquisas em prol de resultados satisfatórios em busca do sucesso da atividade. Desta forma, o confinamento é uma opção tecnológica que oferece ganhos em produção e qualidade. O sistema Compost Barn é um sistema de confinamento que vem sendo estudado e há verificação de benefícios. Apesar de o presente estudo possibilitar a visão dos benefícios do referente sistema, ainda há necessidade de maiores estudos, mais detalhados, que possibilite, por exemplo, comparar diferentes tipos de dietas de vacas condicionadas ao sistema de confinamento Compost Barn, para verificar o aumento da produção em condições nutricionais similares.

## REFERÊNCIAS

- 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, 1575-1583, 2007.
- BRAMBELL, F.W.R. **Report of the technical committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive husbandry conditions**. H.M.S.O., London, 1965.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politicaagricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>>. Acesso em: 10 de out. de 2018.
- BRITO, E. C. **Produção intensiva de leite em Compost Barn: Uma avaliação técnica e econômica sobre a sua viabilidade**. 2016, 59 p. Dissertação de Mestrado (Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG.
- BROOM, D.M. A history of animal welfare science. **Acta Biotheor**, v. 59, p. 121-137, 2011.
- BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas-revisão. **Archives of Veterinary Science**, v.9, p.1-11, 2004.
- CARVALHO, R. G; ROCHA, D. T.; GOMES, I. R. **O Mercado de Leite em 2017**. CIRCULAR TÉCNICA 118. EMBRAPA. Juiz de Fora, MG Setembro 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184516/1/CT-118-O-Mercado-do-Leite-em-2017.pdf>>. Acesso em 10 de out. de 2018.
- COSTA, M. J. R. P.; SILVA, L. C. M. Boas práticas no manejo: Bezerros leiteiros. 1. ed. (2. rev.) Jaboticabal: **FUNEP**, 2014. 51 p.
- 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.
- DUNCAN, I.J.H. Science-based assessment of animal welfare: farm animals. **Rev. Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties**. v.24, n.2, p. 483-492, 2005.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de produção de leite (Cerrado)**. Embrapa Gado de Leite. 2016. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/LeiteCerrado/importancia.html>>. Acesso em: 10 de out. de 2018.
- ENDRES, M. I. Compost Bedded Pack Barns – Can They Work For You? **WCDS Advance in Dairy Technology**, v.21 p. 271-279, 2009.
- FAWC - Farm Animal Welfare Council. **Farm Animal Welfare in Great Britain: Past, Present and Future**. London, 2009.

HONORATO, L.A.; HÖTZEL, M.J.; GOMES, C.C.D.M.; SILVEIRA, I.D.B.; MACHADO FILHO, L.C.P. Particularidades relevantes da interação humano-animal para o bem-estar e produtividade de vacas leiteiras. **Ciência Rural**, v.42, n.2, p. 38-49, 2012

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal 2016. SIDRA** (Sistema Brasileiro de Recuperação Automática). Disponível em: <<http://sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 de out. de 2018.

JANNI, K. A.; ENDRES, M. I.; RENEAU, J. K.; SCHOPER, W. W. Compost dairybarn 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. 17, p. 101-113, 2013.

SILVEIRA, S. T. N.; SOUZA, L. S. Fatores Da Cadeia De Suprimentos Na Produção Do Leite: Estudo De Caso. **Unimar Ciências**, n. 22, p. 1-2, 2013. Disponível em:<<http://ojs.unimar.br/index.php/ciencias/article/view/481/213>> Acesso em 10 de out de 2018.

SHANE, E.M.; ENDRES, M. I.; JOHNSON, D.G.; RENEAU, J.K. Bedding options foran alternative housing system for dairy cows: A descriptive study. **AppliedEngineering in Agriculture**, v. 26, n.4, p. 659-666, 2010.