



CURSO DE BACHARELADO DE ZOOTECNIA

COMPORTAMENTO DA LACTAÇÃO, EFICIÊNCIA REPRODUTIVA E SAÚDE DE VACAS LEITEIRAS MANTIDAS EM SISTEMA *FREE STALL* COM DIFERENTES TIPOS DE CAMA

KELLY ROCHA RODRIGUES

Rio Verde, GO

2019

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE**

CURSO DE BACHARELADO DE ZOOTECNIA

**COMPORTAMENTO DA LACTAÇÃO, EFICIÊNCIA
REPRODUTIVA E SAÚDE DE VACAS LEITEIRAS MANTIDAS EM
SISTEMA *FREE STALL* COM DIFERENTES TIPOS DE CAMA**

KELLY ROCHA RODRIGUES

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Karen Martins Leão.

Rio Verde – GO

Novembro, 2019

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

RR696c
c Rodrigues, Kelly Rocha
Comportamento da lactação, eficiência reprodutiva e saúde de vacas leiteiras mantidas em sistema free stall com diferentes tipos de casa. / Kelly Rocha Rodrigues; orientadora Karen Martins Leão. -- Rio Verde, 2019.
26 p.

Monografia (em Bacharelado em Zootecnia) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2019.

1. Amênia. 2. Areia. 3. Borracha. 4. Bovino. 5. Produção. I. Martins Leão, Karen, orient. II. Título.

KELLY ROCHA RODRIGUES

**COMPORTAMENTO DA LACTAÇÃO, EFICIÊNCIA
REPRODUTIVA E SAÚDE DE VACAS LEITEIRAS MANTIDAS
EM SISTEMA *FREE STALL* COM DIFERENTES TIPOS DE
CAMA.**

Trabalho de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 21 de novembro de 2019, pela
Banca Examinadora constituída pelos membros:



Prof. Dr. Katia Cyllene Guimarães
Instituto Federal Goiano – Campus Rio
Verde



Prof. Dr. Marco Antônio Pereira da Silva
Instituto Federal Goiano – Campus Rio
Verde



Prof. Dr. Karen Martins Lelo
Orientadora
Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde

**Rio Verde – GO
Novembro, 2019**

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional -Tipo: | _____ |

Nome Completo do Autor: Kelly Rocha Rodrigues

Matrícula:2015102201840405

Título do Trabalho: Comportamento da lactação, eficiência reprodutiva e saúde de vacas leiteiras mantidas em sistema *free stall* com diferentes tipos de cama

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: ___/___/___

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde, 07/02/2020.
Local Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de ter me concedido a fase mais importante da minha vida pelo qual eu sonhava em realizar, além de sempre ter me dado forças quando eu pensava em desistir.

Agradeço a mim por todas as vezes que havia pensado em desistir, por todas as lágrimas derramadas, por todo o cansaço físico e mental, por todos os pensamentos negativos ao longo do caminho e por toda falta de reconhecimento alheio fazendo com que eu nunca deixasse essas e outras circunstâncias abalar os meus sonhos e objetivos de vida.

A minha mãe, Wedsleia Reis Rocha, pelo apoio e dedicação em todos os momentos da minha vida, principalmente nos momentos mais difíceis que passei até aqui.

A minha irmã, Isabelly Reis Rocha Rodrigues, que mesmo distante fisicamente, sempre esteve presente no meu coração como incentivo e superação no dia a dia.

Ao meu pai, Edirley Rodrigues Lima, que sempre esteve ao meu lado como meu melhor amigo acima do seu papel de pai.

Aos meus avós, Sandra Guimarães dos Reis e Lazaro Ferreira da Rocha, que sempre me incentivaram, torceram e apoiaram minha trajetória e escolha profissional.

Ao meu tio e padrinho, Wedsley Reis Rocha, pelo apoio e incentivo durante a minha vida acadêmica, pela visão profissional no campo que sempre me propôs e conhecimentos compartilhados, além de torcer por minha trajetória.

Aos demais familiares e amigos que sempre torceram e celebraram por minhas conquistas durante a vida, principalmente os que me ajudaram em momentos de necessidade.

À minha orientadora, Dr^a. Karen Martins Leão, a qual eu tenho uma enorme admiração como profissional e como pessoa, agradeço pelos conhecimentos compartilhados e pela honra em ter aceitado ser minha orientadora ao longo do final da minha vida acadêmica.

Aos meus amigos de faculdade, que a vida acadêmica me deu, no qual ao decorrer desses cinco anos fizeram total diferença nos meus dias e que espero levar todos para o resto da minha vida.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde junto com todos os docentes

do curso de Zootecnia que me proporcionaram boas condições e conhecimentos práticos e teóricos para a minha caminhada e desenvolvimento acadêmico.

Agradeço todos àqueles que até aqui se mostraram e se comprometeram de certa forma a me incentivar e apoiar durante esta caminhada.

RESUMO

RODRIGUES, Kelly Rocha. **Comportamento da Lactação, Eficiência Reprodutiva e Saúde de vacas leiteiras mantidas em sistema *Free Stall* com diferentes tipos de cama.** 2019. 26 p. Trabalho de Curso (Curso de Bacharelado de Zootecnia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2019.

Objetivou-se avaliar o comportamento da lactação, eficiência reprodutiva e saúde de vacas Holandesas, em lactação alojadas em *Free Stall* em dois tipos de tratamentos: cama de borracha (T1) e cama de areia (T2). Avaliou-se os dias para atingir o pico de lactação; produção do pico de lactação; produção total de leite; produção corrigida para os 305 dias de lactação; dias em aberto; prenhez no 30º e 60º dia; escore de locomoção; contagem de células somáticas (CCS) na inseminação artificial (IA) e o índice de retenção de placenta. Para a comparação dos dados entre os tratamentos, as análises estatísticas foram realizadas através do teste de Tukey para os parâmetros quantitativos e teste estatístico Qui-Quadrado para as variáveis que foram apresentadas em porcentagem. Com base nos resultados encontrados apenas a produção do pico de lactação foi maior na cama de areia e os dias em aberto foram menores na cama de borracha. Conclui-se que a produção no pico de lactação melhorou com o uso da cama de areia, entretanto, o número de dias em aberto é menor utilizando a cama de borracha.

Palavras-chave: Ambiência; Areia; Borracha; Bovino; Produção.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

CBT	Contagem Bacteriana Total
CCS	Contagem de Células Somáticas
IA	Inseminação Artificial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IN	Instrução Normativa
T1	Tratamento 1 (cama de borracha)
T2	Tratamento 2 (cama de areia)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Avaliação dos dias para atingir o pico de lactação; Produção do pico de lactação; Produção total; Produção corrigida para os 305 dias de lactação; Dias em aberto; Prenhez aos 30 e 60 dias (%); Escore de locomoção (1-4), Contagem de Células Somáticas (células/mL⁻¹) na IA (Log) e Retenção de placenta (%) em relação aos diferentes tipos de cama ----- 17

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Sistema <i>Free Stall</i>	12
2.2 Tipos de Cama utilizado no Sistema <i>Free Stall</i>	12
3. MATERIAIS E MÉTODOS	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5. CONCLUSÃO	22
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2018), a produção de leite deverá crescer nos próximos 10 anos a uma taxa anual entre 2,1 e 2,9%. Essas taxas correspondem a passar de uma produção de 35,3 bilhões de litros em 2018 para valores entre 43,4 e 48,1 bilhões de litros no final do período das projeções. Este crescimento de oferta está baseado em melhorias na gestão das fazendas e na produtividade dos animais.

A produção total de leite no ano de 2018 foi de 24,45 bilhões de litros, equivalente a um acréscimo de 0,5% sobre a quantidade registrada em 2017, mantendo certa estabilidade em relação ao ano anterior, quando a produção voltou a subir depois de dois anos seguidos de queda na série histórica anual da aquisição de leite (IBGE, 2018).

Os sistemas de alojamento de vacas leiteiras têm sido estudados como um dos fatores que influenciam diretamente a produção, o comportamento da lactação, saúde e associado com outras fontes de estresse, afetam também a reprodução (SOLANO et al., 2016). O tempo de descanso está ligado ao bem-estar animal, onde sua limitação ocasiona risco de comportamento agressivo entre os animais, bem como acarreta lesões nos cascos e comprometer a produtividade (MORABITO et al., 2017).

Levando-se em consideração os fatores ambientais e o tipo de instalação é importante ressaltar que conforto e bem estar animal depende favoravelmente destes para produção de leite, além da eficiência reprodutiva e saúde animal. Assim o tempo em que os animais alojados em sistema *free stall* passam deitados é importante para o descanso, ruminação, troca de calor para conforto térmico, e saúde dos cascos (RIBEIRO et al., 2018).

Os tipos de superfície de repouso são importantes para os rebanhos leiteiros, devido aos efeitos benéficos na produção, conforto térmico, bem estar animal, influenciando também nos problemas de saúde relacionados à reprodução e à produção de leite (NARA et al., 2015).

O bem estar, saúde e produtividade dos animais em sistema de confinamento, como no sistema *free stall*, necessitam de precauções principalmente com a ambiência onde esses animais são destinados, como também o tipo de cama que são utilizados nas baias de alojamento (CECCHIN et al., 2014).

Alguns tipos de alojamento, especialmente aqueles com bases pobres e anti-higiênicas, ou tipos de superfícies de repouso, frequentemente dão origem a problemas no úbere e risco de mastite, o que afeta diretamente a produção de leite (COOK, 2002). Muitos fatores estão envolvidos na seleção de tipos adequados de superfícies de repouso, incluindo custo, disponibilidade e conforto da vaca, facilidade de uso, armazenamento de resíduos e métodos de disposição disponíveis para a fazenda (NARA et al., 2015).

Entre os tipos de cama mais utilizadas nos *free stall* destacam-se a areia, palha, tapete de borracha e colchão. As vacas tem preferência por passar o tempo de descanso principalmente nas superfícies mais macias, ou seja, areia ou palha, ao invés do colchão ou tapete de borracha. Pelo contrário, o tempo de permanência em pé é maior principalmente em colchões ou tapetes de borracha (CALAMARI et al., 2009).

O tipo de cama que o produtor escolhe pode afetar o comportamento de descanso das vacas. Em granjas leiteiras onde a areia era usada tinham 50% das vacas em repouso a qualquer momento, em comparação com outras granjas que usavam palha, serragem ou esterco composto, onde somente 40% das vacas estavam em repouso (LOMBARD et al., 2010).

Para o conforto animal deve-se levar em conta o planejamento das instalações destinadas ao confinamento para bovinos leiteiros, assim a eficiência das instalações vai depender da elaboração de um projeto adequado, construção, manutenção, escolha do tipo de instalação, durabilidade e a funcionalidade do sistema (MOTA et al., 2017).

Portanto, é possível relatar que o tipo de cama utilizado nas baias para os animais em confinamento acaba influenciando na produção e ciclo de vida destes animais. É de suma importância saber qual tipo de material a ser utilizado e manejo de limpeza e troca de material de acordo com as recomendações de cada tipo de cama.

Com este trabalho objetivou avaliar o comportamento da lactação, eficiência reprodutiva e saúde de vacas Holandesas, em lactação alojadas em *Free Stall*, analisando a influência do tipo de cama sobre a produção total de leite e corrigida para os 305 dias, dias para atingir o pico de lactação e produção de leite no pico de lactação, prenhez aos 30 e 60 dias após a 1º inseminação artificial (IA), dias em aberto, contagem de células somáticas (CCS no dia da IA), escore de locomoção e retenção de placenta em vacas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sistema *Free Stall*

O sistema consiste em áreas com camas individualizadas, corredores de acesso e pistas de trato. Este confinamento reduz as infecções, facilitando a reprodução e alimentação das vacas proporcionando melhor higienização das baias (ZANIN et al., 2015).

Uma das funções mais importantes de instalações do tipo *free stall* é a de interceptar a radiação solar para reduzir a carga térmica no animal e permitir o manejo adequado para auxiliá-lo a manter homeotermia e, portanto, conforto para que o consumo de alimentos seja maximizado. As instalações adequadas permitem manter animais saudáveis e com mínimo de stress (MOTA et al., 2017).

Entre os benefícios do *free stall* é possível controlar melhor as condições ambientais para o conforto térmico evitando-se oscilações de produção entre inverno/verão, isto é, oferecer resfriamento adequado às vacas com uso de ventiladores e aspersores em dias quentes do ano facilitando o monitoramento do rebanho, como detecção de cios, acompanhamento pré e pós-parto (CARVALHO, 2017).

2.2 Tipos de Cama utilizado no Sistema *Free Stall*

A cama para utilização em baias de sistema *free stall* deve ser confortável o suficiente para garantir um descanso adequado e, conseqüentemente, melhorar o conforto e bem-estar dos animais durante o deitar (MITEV et al., 2012). O conteúdo para ser usado como cama para os animais pode ser visto como uma das fontes que ocasionam problemas quando não é apropriado para o ambiente de confinamento (CECCHIN et al., 2014).

Muitos fatores estão envolvidos na seleção de tipos de superfície de descanso adequados para vacas em lactação, incluindo custo, disponibilidade, conforto e bem estar, facilidade de utilização, armazenamento dos resíduos e métodos de eliminação disponível para a fazenda. Assim, a cama ideal deve apresentar aspecto seco, inerte (para o crescimento microbiano), rentável, contribuir para o conforto da vaca, limpeza e de fácil manejo (NARA et al, 2015).

É correto afirmar que as vacas leiteiras, quando em estado de conforto térmico em sistema *free stall*, passam grande parte do tempo deitadas sobre o tipo de cama

colocada nas baias (MOTA et al., 2017). De acordo com estudos de Tucker & Weary (2004), o contato entre os tipos de materiais da cama com os tetos das vacas são de aproximadamente 40 a 60% diariamente, assim estão expostas a qualquer tipo de contaminação por microrganismos. Este tipo de contaminação depende do tipo de cama utilizado, manejo de limpeza adotado e principalmente da fonte de contaminação.

De acordo com os estudos de Rowbotham et al. (2016) o número maior de bactérias em cama tem sido associado com aumento do número de bactérias em tetos de vacas expostas a estes materiais, assim alguns materiais reciclados de cama podem conter um maior número de bactérias do que em camas inorgânicas (tal como areia nova).

Os tipos de cama são classificados em dois grupos principais de materiais, de acordo com a capacidade de permitir o crescimento microbiano: orgânicas e inorgânicas.

As camas orgânicas utilizadas são palha, feno, serragem, maravalha, resíduos de culturas como, por exemplo, o milho, compostagem de esterco, resíduos de papel. Como vantagens este tipo de cama apresenta alta capacidade de absorção de umidade favorecendo o conforto das vacas. A desvantagem é que com base nesta alta capacidade de absorção ocorre o aumento da contaminação bacteriana em contato com excretas e urinas, favorecendo as condições para presença de patógenos causadores de mastite ambiental (SANTOS, 2014).

As camas inorgânicas utilizadas são a areia e os colchões de borracha, que é considerada como melhor tipo de cama que favorece o conforto animal e minimiza a contaminação microbiana, embora as duas apresentem alto custo. Como desvantagem, a areia em alto contato com excretas e urina pode ocasionar alta contaminação ambiental principalmente quando este material é reciclado (SANTOS, 2014).

A cama de borracha apresenta uma boa aceitabilidade pelos animais, mas é preciso que a instalação do confinamento apresente um bom planejamento além do tipo de cobertura da cama, pois este tipo de material não ocasiona amortecimento do impacto sob o ato de deitar do animal assim pode causar lesões nas articulações como cascos e jarretes (CECCHIN et al., 2016).

Atualmente, muitos sistemas de confinamento para gado leiteiro têm sido usados a areia reciclada na cama, mas é necessário atentar-se para as diferenças entre estes dois tipos de materiais: o teor de matéria orgânica, teor de matéria seca e o tamanho de

partícula que pode influenciar o risco de presença de mastite (KULL et al., 2017).

Estudos de Calamari et al. (2009) mostram que a produção de leite entre vacas alojadas em baias de areia foi significativamente maior do que em baias com superfície de palha, tapetes de borracha ou colchões de borracha. As vacas alojadas em baias de areia se deitaram significativamente mais tempo (44,1% do tempo) do que as vacas alojadas em tapetes de borracha e colchões. De acordo com o estudo, o maior tempo de permanência nas baias com areia pode estar envolvidas na resposta produtiva, em que se verificou uma produção de leite superior desses animais quando comparado com as demais superfícies avaliadas.

O monitoramento do nível da areia é fundamental a fim de proporcionar o maior grau de conforto para as vacas. Em geral, ocorre a perda de profundidade da cama após a adição de areia nova na parte da frente das baias (GAWORSKI & ROCHA, 2016).

Estudos de Cecchin et al. (2013) verificaram que o uso de camas em baias em sistema *free stall*, analisando a conduta entre o uso de colchão de borracha e de areia no recobrimento das baias houve uma maior preferência dos animais pela cama de areia onde as vacas permaneceram mais tempo deitadas em cama de borracha apenas nos períodos mais frescos do dia, como noite e madrugada, devido à temperatura da cama.

Entretanto Norring et al. (2010) relataram em estudos de comparação com camas recobertas com areia, tapetes de borracha e concreto em temperaturas que variavam de -20 a 8°C dentro da instalação, que o tempo de repouso foi maior nas baias com tapetes de borracha cujos dados podem indicar que em locais de temperaturas baixas o material composto por borracha pode ser mais confortável aos animais.

Fulwider et al. (2007), estudando 100 fazendas no Canadá, relataram que mais de 80% das vacas alojadas em baias com cama de borracha tinham lesões nos jarretes. O período da vida útil, no *free stall*, dos tapetes ou colchões de borracha também está relacionado com o desenvolvimento de lesões nos animais, pois, materiais mais velhos mostram-se menos abrasivo devido não apresentarem tal rigidez como materiais novos, diminuindo o desenvolvimento de lesões (POTTERTON et al., 2011).

O escore de locomoção dos animais é avaliado de acordo com o andar e é utilizado para auxiliar na avaliação da qualidade da instalação, tipo e volume de cama, frequência de remoção de fezes e urina nas camas, casqueamento, dieta fornecida e pedilúvio, avaliando se o sistema favorece ou prejudica a saúde do animal (SALVADOR, 2018). De acordo com Cortez & Cortez (2006), para que haja um escore

de locomoção ideal e adequado para os animais, é necessário que a higiene do local de percurso e descanso das vacas seja higienizada adequadamente para garantir o bem estar animal e prevenção de doenças podais, sendo que tudo ao redor da vaca exerce grande influência em seu comportamento de forma a afetar diretamente a sua produção. Desse modo, medidas devem ser adotadas visando um maior conforto por propriedades que almejam aumentar a produção com qualidade.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma granja leiteira, no município de Santa Helena de Goiás, Estado de Goiás, Brasil, localizada nas coordenadas geográficas 17°49'28.2''S 50°39'35.6''W.

Este experimento incluiu 202 partos de vacas da raça Holandês em lactação, alojadas em sistema *free stall*, com acesso a dieta balanceada e fornecimento de água de boa qualidade.

Os animais foram divididos em dois tratamentos distintos, sendo cama de borracha (T1 - março a junho de 2018) e cama de areia (T2 - julho a outubro de 2018).

Os dados de produção, reprodução e saúde foram coletados do período de março a outubro de 2018 a partir dos softwares Ideagri® (Belo Horizonte, Brasil) e Dairy Plan® (GEA Farm Technologies, Düsseldorf, Alemanha) foram coletados dados de cada vaca, incluindo escore de locomoção, ocorrência de retenção de placenta, dias em aberto, contagem de células somáticas (CCS) na IA, taxa de concepção aos 30 e 60 dias após a primeira IA, que indicou a porcentagem de perda embrionária, produção de leite no pico de lactação, produção de leite corrigida para 305 dias em lactação (DEL), dias para atingir o pico de lactação e produção total de leite.

Para a identificação de retenção de placenta, as vacas foram observadas durante e/ou após o parto, onde casos em que a placenta não foi eliminada na sua totalidade eram considerados positivos, permanecendo retida por mais de 12 horas após a expulsão do feto. O escore de locomoção foi avaliado em uma escala de 1 a 4, sendo 1 fácil e 4 difícil, através de análises fundamentais da marcha em que se concentram a relação entre os movimentos dos membros através das passadas dos animais, além do diagnóstico das lesões de casco que ocasionam desordens nos cascos e incidência de claudicação. A avaliação dos cascos foi realizada no início e ao final do experimento observando-se o deslocamento dos cascos dentro das instalações.

As amostras de leite foram coletadas mensalmente de todas as vacas, durante a ordenha da tarde que ocorre as 13:00 horas, em potes de 40 mL contendo Bronopol®, previamente identificado com um número para cada animal. Após a coleta, as amostras de leite foram transportadas em caixas de isopor contendo gelo, para o Laboratório de Qualidade do Leite – LQL localizada na Universidade Federal de Goiás (UFG) na cidade de Goiânia, Goiás. A análise de contagem de células somáticas (CCS) e

analisada por citometria de fluxo de acordo com a ISO 13366-2 da Federação Internacional de laticínios (FIL) 2006. Os resultados foram expressos em células somáticas por mL⁻¹.

A inseminação artificial convencional foi feita através da observação de sinais de cio durante o período da manhã e da tarde e realização das inseminações 12 horas após a detecção. Para o diagnóstico de gestação foi feito o exame ultrassonográfico aos 30 e aos 60 dias após a inseminação, possibilitando assim o cálculo da taxa de concepção.

Os dados meteorológicos (temperaturas máxima, mínima e média e umidade relativa do ar) foram coletados a partir do software da estação meteorológica localizada na fazenda (ADAMA Clima®, Adama Brasil, Londrina, Brasil).

Para a comparação dos dados entre os tratamentos (cama de borracha x cama de areia), as análises estatísticas foram realizadas através do teste de Tukey para os parâmetros quantitativos e teste estatístico Qui-Quadrado para as variáveis que foram apresentadas em porcentagem.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados do efeito do tipo de cama sobre a quantidade de dias para atingir o pico de produção de leite, produção do pico de lactação, produção total, produção corrigida aos 305 dias, quantidade de dias em aberto, diagnóstico de prenhez aos 30 e 60 dias pós-inseminação, escore de locomoção, contagem de células somáticas na inseminação artificial e identificação de retenção de placenta.

Tabela 1. Avaliação dos dias para atingir o pico de lactação; Produção do pico de lactação; Produção total; Produção corrigida para os 305 dias de lactação; Dias em aberto; Prenhez aos 30 e 60 dias (%); Escore de locomoção (1-4), Contagem de Células Somáticas (células/mL⁻¹) na IA (Log) e Retenção de placenta (%) em relação aos diferentes tipos de cama.

Parâmetros Avaliados	Tratamentos	
	CAMA DE BORRACHA	CAMA DE AREIA
Dias para atingir o pico	91,71 ± 68,21 a	98,03 ± 49,63 a
Produção Pico	39,85 ± 8,50 b	43,08 ± 9,35 a
Produção Total	6.307,06 ± 3.723,00 a	6.230,76 ± 2.447,92 a
Produção 305 dias	8.886,43 ± 2.178,76 a	9.357,30 ± 2.246,36 a
Dias em aberto	82,54 ± 26,21 b	110,77 ± 53,94 a
DG 30 (%)	29,11 a	42,37 a
DG 60 (%)	29,11 a	38,98 a
Escore de locomoção	1,82 ± 0,96 a	1,86 ± 0,69 a
Retenção de placenta (%)	10,13 a	16,95 a
CCS na IA (log)	82.519 ± 137.200,00 (4,53) a	82.105 ± 103.030,00 (4,63) a

* Letras diferentes na linha se diferenciam entre si pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

*Letras: DG = Dias de gestação; IA = Inseminação Artificial; CCS = Contagem de Células Somáticas.

No presente estudo a produção no pico de lactação das vacas foi maior na cama de areia quando comparada com a cama de borracha. Estudos de Cecchin (2012) demonstraram que em ocorrências de temperaturas altas, a perda de calor do animal não ocorre de modo adequado exigindo atuação de mecanismos afim de que ocorra dissipação de calor, por exemplo, o aumento da frequência respiratória, que apensar de

contribuir na dissipação térmica acaba aumentando o gasto de energia que poderia ser usada na produção de leite. Este fator pode estar relacionado com tal diferença encontrada, pois a cama de areia é mais fresca e apresenta maior preferência dos animais em ruminar deitados (DAMASCENO et al., 1999).

Os parâmetros avaliados de dias para atingir o pico de lactação, produção total e produção corrigida para os 305 dias de lactação não diferiu entre os tratamentos avaliados. Isto pode estar relacionado com um adequado manejo de higienização das camas durante o estudo, pois ao proporcionar uma superfície limpa, seca e confortável para as vacas descansarem, levando em consideração o bem-estar de vacas leiteiras, é possível obter ótimos índices de produção (MITEV et al., 2012).

Não houve diferença entre os tratamentos na porcentagem de vacas prenhas com 30 e 60 dias após a inseminação artificial (IA), mas houve uma tendência a apresentar melhor taxa de prenhez na cama de areia aos 30 e 60 dias após a inseminação artificial (IA). Entretanto, o número de dias em aberto avaliados diferiu entre os tratamentos, onde as vacas na área de cama de borracha obteve uma menor quantidade de dias para emprenhar em relação às vacas encontradas na cama de areia.

Esta tendência de uma maior porcentagem de prenhez após a 1º inseminação artificial (IA) pós-parto quando as vacas estavam alojadas com cama de areia pode ser decorrente ao maior número de dias em aberto encontrado neste tratamento. Pois, quando as vacas têm a 1º inseminação artificial (IA) muito próximo ao parto, o útero ainda pode não ter evoluído totalmente, o que pode prejudicar a taxa de concepção.

Não houve diferença entre os tratamentos no escore de locomoção. O comportamento de descanso é afetado quando as vacas se tornam mancadas, ou seja, apresenta algum tipo de lesão nos cascos ou jarretes. A principal mudança observada em vacas com claudicação é a dificuldade de subir e deitar na baia. O fato das vacas com claudicação se deitar por períodos mais longos ou curtos do que as vacas sadias dependem de outros aspectos de distribuição do tempo da vaca e da superfície da cama (COOK, 2019).

Sendo assim pode-se relatar que ao apresentar dificuldades de locomoção, por conta do tipo de cama utilizado, o animal deixará de consumir a dieta fornecida podendo prejudicar a produção e reprodução que estão diretamente relacionados com a nutrição animal. Entretanto, no presente estudo não houve efeito da cama sobre o escore de locomoção na produção de leite total e no percentual de prenhez aos 30 e 60 dias, o

que demonstra que em ambos os tratamentos os animais eram bem manejados e de acordo com Cortez & Cortez (2006), com manejo adequado nas instalações e principalmente nas camas, ocorrerá uma diminuição de umidade contribuindo para manutenção de um ambiente propício para cascos saudáveis, o que explica o resultado encontrado no presente estudo.

Não houve diferença no percentual de retenção de placenta entre os tratamentos avaliados. Doenças relacionadas ao trato reprodutivo como a retenção de placenta prejudicam a eficiência reprodutiva das vacas como também a produção de leite (NOBRE et al., 2018). A ocorrência de retenção de placenta pode resultar em mortalidade, redução da produção de leite, redução da fertilidade e descarte animal (FOURICHON et al. 1999). A explicação deste agravamento é a falha da expulsão da placenta após o parto onde abrange o contato materno-fetal dentro do útero da vaca. Os processos que conduzem esta divisão e a liberação começam antes do parto e envolvem o sistema imune da vaca (BEAGLEY et al., 2010). Como a imunidade do animal está diretamente relacionada com o manejo adotado no sistema de confinamento, pode se afirmar que os manejos realizados durante o estudo em ambos os tratamentos foram significantes.

No presente estudo não foi observado efeito da cama sobre a CCS na IA. Estudos indicam que a relação entre o período de lactação e a população de bactérias tanto gram-negativas (*E. coli* e *Klebsiella spp.*) e gram-positivas (*S. uberis* e *S. dysgalactiae*) que acarretam a mastite ambiental em camas é relevante, pois a redução de patógenos ambientais da mastite possui limitações estruturais de áreas de alojamento das vacas, isto é, com o confinamento em baias os tetos das vacas ficam mais expostos aos patógenos, principalmente por conta do alto teor de umidade (TOMAZI et al., 2013). A presença de úberes sujos está associada com CCS elevada e presença de microrganismos causadores de mastite (SANT'ANNA et al., 2012).

De acordo com estudos de Peter (2004) foi registrado que as doenças infecciosas podem causar anovulação, falha na fertilização e mortalidade embrionária. Assim a presença de mastite em vacas leiteiras causa diminuição da ingestão de alimentos e altera as concentrações de metabólitos, altera o perfil hormonal e inibe o desenvolvimento folicular (OLIVER et al., 2000). Este contexto está relacionado com a devida avaliação da CCS na IA das vacas.

Portanto, os resultados obtidos mostram que os sistemas avaliados no presente

estudo possuíam um bom manejo de cama, sendo eficientes no controle de mastite, pois ambos os tratamentos a CCS foi abaixo de 100.000 células/mL, e de acordo com Dong et al. (2012) um úbere saudável e sem nenhum tipo de processo inflamatório apresenta CCS menor que 100.000 células/mL, sendo que a IN N° 77, de 26 de novembro de 2018 da Legislação Brasileira indica que os índices permitidos de CCS é de 500.000 células/mL e de 300.000 células/mL para CBT no leite (MAPA, 2018).

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização da cama de areia beneficiou a produção do pico de lactação das vacas, isto pode estar relacionado com a preferência pelas vacas pela cama de areia, uma vez que este material provoca menos incômodo nos cascos como pela temperatura ambiente que interfere na temperatura das camas. Bem como o número de dias em aberto foi menor na cama de borracha, mas houve uma tendência a apresentar melhor taxa de prenhez na cama de areia.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEAGLEY J.C.; WHITMAN K.J.; BAPTISTE K.E.; SCHERZER J. Physiology and treatment of retained fetal membranes in cattle. **J. Vet. Intern. Med.** v.24, p.261-268, 2010.

CALAMARI, L.; CALEGARI, F.; STEFANINI, L. Effect of different free stall surfaces on behavioural, productive and metabolic parameters in dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, v.120, p.9-17, 2009.

CARVALHO, M.A.P. Confinamento em *free stall*: como projetar e executar um sistema adequado. **Curso Online**, 2017.

CECCHIN, D. Comportamento de vacas leiteiras confinadas em *free-stall* com camas de areia e borracha. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Lavras – MG, 2012.

CECCHIN, D.; CAMPOS, A.T.; PIRES, M.F.A.; LIMA, R.R.; YANAGI JUNIOR, T.; SOUZA, M.C.M. Avaliação de diferentes materiais para recobrimento de camas em baias de galpão modelo *free-stall*. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.18, p.109-115, 2013.

CECCHIN, D.; CAMPOS, A.T.; PIRES, M.F.A.; LIMA, R.R.; YANAGI JUNIOR, T.; SOUZA, M.C.M. Avaliação de diferentes materiais para recobrimento de camas em baias de galpão modelo *free-stall*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, p.109-115, 2014.

CECCHIN, D.; CAMPOS, A.T.; PIRES, M.F.A.; SOUSA, F.A.; AMARAL, P.I.S.; YANAGI JUNIOR, T.; FERREIRA, S.A.; SOUZA, M.C.M. Escore de lesões e transtornos de locomoção de vacas Holandesas em instalações *free-stall* com diferentes tipos de cama. **J. Anim Behav Biometeorol**, v.4, p.1-5, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.14269/2318-1265/jabb.v4n1p1-5>

COOK, N. B. Optimizing resting behavior in lactating dairy cows through freestall design. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v.35, p.93-109, 2019.

COOK, N.B. The influence of barn design on dairy cow hygiene, lameness, and udder health. **Proceedings of the 35th Annual Conversation of Bovine practitioners**. Madison, WI, USA, p. 97–103, 2002.

CORTEZ, P.; CORTEZ. A. O conforto da vaca leiteira como fator de rendimento de uma exploração. **Rev. Port. de Buiatria**, v. 1, p. 31-41, 2006.

DAMASCENO, J.C.; BACCARI JR, F.; TARGA, L.A. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso à sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.709-715, 1999.

DONG, F.; HENNESSY, D.V.A.; JENSEN, H.H. Factors determining milk quality and

implications for production structure under somatic cell count standard modification. **Journal of Dairy Science**, v.95, p.6421-6435, 2012.

FOURICHON C., SEEGER S H., BAREILLE N.; BEAUDEAU F. Effect of disease on milk production in the dairy cow: a review. **Prev. Vet. Med**, v.41, p.1-35, 1999.

FULWIDER, W.K.; GRANDIN, T.; GARRICK, D.J.; ENGLE, T.E.; LAMM, W.D.; DALSTED, N.L.; ROLLIN, B.E. Influence of free-stall base on tarsal joint lesions and hygiene in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.3559-3566, 2007.

GAWORSKI, M.; ROCHA, Á. G. F. Method to monitor sand level changes in free-stall lying area for dairy cows. **Agronomy Research**, v.14, p.1285-1292, 2016.

Indicadores IBGE: estatística da produção pecuária out-dez. **Instituto brasileiro de geografia e estatística**, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2018_4tri.pdf> Acesso em: 18/09/2019.

KULL, J. A.; INGLE, H. D.; BLACK, R. A.; EBERHART, N. L.; KRAWCZEL, P. D. Effects of bedding with recycled sand on lying behaviors, udder hygiene, and preference of lactating Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.100, p.7379-7389, 2017.

LOMBARD, J. E.; TUCKER, C. B.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; KOPRAL, C. A.; WEARY, D. M. Associations between cow hygiene, hock injuries, and free stall usage on US dairy farms. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.4668-4676, 2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa Nº 77, de 26 de novembro de 2018. **Diário Oficial Da União**, Ed. 230, p.10, publicado em 30/11/2018.

MITEV, J.; VARLYAKOV, I.; MITEV, A.T., VASILEV, N.; GERGOVSKA, J.; UZUNOVA, K.; DIMOVA, V. Preferences of freestall housed dairy cows to different bedding materials. **Journal of Faculty of Veterinary Medicine**, v.38, p.135-140, 2012.

MORABITO, E.; BARKEMA, H. W.; PAJOR, E. A.; SOLANO, L.; PELLERIN, D.; ORSEL, K. Effects of changing freestall area on lameness, lying time, and leg injuries on dairy farms in Alberta, Canada. **Journal of dairy science**, v.100, p.6516-6526, 2017.

MOTA, C.V.; 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.433-442, 2017.

NARA, N.K., GALIC, A.; KOYUNCU, M. Comparison of milk yield and animal health in turkish farms with differing stall types and resting surfaces. **Asian Australas. J. Anim. Sci**, v.28, p.268-272, 2015.

NOBRE, M.M.; AZEVEDO, R.A.; CAPOS, E.F.; LAGE, C.F.A.; GLÓRIA, J.R.; SATURNINO, H.M.; COELHO, S.G. Impacto econômico da retenção de placenta em vacas leiteiras. **Pesq. Vet. Bras**, v.38, p.450-455, 2018. DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-5312.

NORRING, M.; MANNINEM, E.; PASSILE, A.M.; RUSHEN, J.; MUNKSGAARD, L.; SALONIEMI, H. Effects of sand and straw bedding on the lying behavior, cleanliness, and hoof and hock injuries of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.91, p. 570-576, 2010.

OLIVER, S.P.; SCHRICK, F.N.; HOCKETT, M.E.; DOWLEN, H.H. Clinical and subclinical mastitis during early lactation impairs reproductive performance of dairy cows. **Proceedings of National Mastitis Council**, Inc. Regional Meeting, Cleveland, Ohio, 24 August, 2000, pp. 34-51.

PETER, A.T. An update on cystic ovarian degeneration in cattle. **Reprod. Domest. Anim.**, v.39, p.1-7, 2004.

POTTERTON, S.L.; GREEN, M.J.; HARRIS, J.; MILLAR, K.M.; WHAY, H.R.; HUXLEY, J.N. Risk factors associated with hair loss, ulceration, and swelling at the hock in free stall-housed UK dairy herds. **Journal of Dairy Science**, v.94, p.2952-2963, 2011.

Projeções do agronegócio Brasil 2017/18 a 2027/28, projeções de longo prazo. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)**, Brasília, p.48, 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/banner_site-03-03-1.png/view> Acesso em: 27/02/2019.

RIBEIRO, V.S.; ANDRADE, J.P.N.; GRACIOSA, M.G. Importância da ambiência para o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas leiteiras. **Saber Digital**, v.11, p. 67-76, 2018.

ROWBOTHAM, R.F; RUEGG, P.L. Associations of selected bedding types with incidence rates of subclinical and clinical mastitis in primiparous Holstein dairy cow. **Journal of Dairy Science**, v.99, p.4707-4717, 2016.

SALVADOR, S.H.M. Problemas podais em bovinos leiteiros: um estudo de caso em sistema de produção *free stall*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Zootecnia), Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

SANT'ANNA, A.C.; COSTA, M.J.R.P.; MADUREIRA, A.P. Boas práticas de manejo conforto vacas em lactação. **Funep**, Jaboticabal, 2012.

SANTOS, M. V. Manejo de cama e qualidade do leite. **Mundo do Leite: A revista do mercado lácteo**, v.65, p.12-13, 2014.

SOLANO, L.; BARKEMA, H. W.; PAJOR, E. A.; MASON, S.; LEBLANC, S. J.; NASH, C. G. R.; HALEY, D. B.; PELLERIN, D.; RUSHEN, J.; DE PASSILLÉ, A. M.; VASSEUR, E.; ORSEL, K. Associations between lying behavior and lameness in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns. **Journal of dairy science**, v.99, p.2086-2101, 2016.

TOMAZI, T.; GONÇALVES, J. L.; SANTOS, M. V. Controle da mastite em rebanhos

leiteiros de alta produção. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA. **Anais Botucatu: Revista Veterinária e Zootecnia**, UNESP - Belém, p.40, 2013.

TUCKER, C. B.; WEARY, D. M. Bedding on geotextile mattresses: How much is needed to improve cow comfort?. **Journal of dairy Science**, v.87, p.2889–2895, 2004.

ZANIN, A.; FAVRETTO, J.; POSSA, A.; MAZZIONI, S.; ZONATTO, V.C.S. Apuração de custos e resultado econômico no manejo da produção leiteira: Uma análise comparativa entre o sistema tradicional e o sistema *free stall*. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v.17, p. 431-444, 2015.