

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS

STEPHANIE MICHELI GRACZIK

**COMPOST BARN: DIAGNÓSTICO DAS PROPRIEDADES EM RELAÇÃO A
QUALIDADE DA CAMA E O BEM-ESTAR DOS ANIMAIS – ESTUDO DE CASO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2019

STEPHANIE MICHELI GRACZIK

**COMPOST BARN: DIAGNÓSTICO DAS PROPRIEDADE EM RELAÇÃO A
QUALIDADE DA CAMA E O BEM-ESTAR DOS ANIMAIS – ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientadora: Profa. Dra. Emilyn Midori Maeda

DOIS VIZINHOS

2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Curso de Zootecnia



FOLHA DE APROVAÇÃO

TCC

**COMPOST BARN: DIAGNÓSTICO DAS PROPRIEDADES EM
RELAÇÃO A QUALIDADE DA CAMA E O BEM-ESTAR DOS ANIMAIS
– ESTUDO DE CASO**

Autor: Stephanie Micheli Graczik

Orientador: Profa. Dra. Emilyn Midori Maeda

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em 19 de novembro de 2019.

Prof. Dr.Fernando Kuss

M.V. Fernanda Laís Danelus

Profa. Dra. Emilyn Midori Maeda
(Orientadora)

*À Deus, aos meus pais e todos aqueles que
me deram força que dedico este trabalho.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus pelo dom da vida e por proteger a mim e a todos as pessoas que me amam e me fortalecem.

Aos meus pais por sempre me apoiarem, acreditarem e confiarem em mim.

À minha mãe Rosane Tyc Hobold por ter me concedido e me dado a melhor educação, por me apoiar em todas as minhas decisões, por ter feito acontecer todas as oportunidades da minha vida e principalmente por confiar em mim.

Ao meu pai Marcio Sergio Graczik por proporcionar minha estadia durante a minha graduação, me apoiar e por confiar em mim.

À Professora Emilyn Midori Maeda por ter aceito o convite de ser minha orientadora, pela paciência, pelas considerações e pelos conhecimentos repassados a mim para que esse trabalho pudesse ser o melhor possível.

A todos os meus amigos que estiveram ao meu lado, me apoiando, me dando forças, fazendo críticas construtivas e que ajudaram de alguma forma no desenvolvimento deste trabalho.

Ao grupo PET Zootecnia por me dar incentivo para que conseguisse ter força e vontade para não desistir do curso e por me fazer muito feliz.

Aos produtores de leite que se dispuseram a me ajudar no desenvolvimento do trabalho.

“O sucesso é a soma de pequenos esforços – repetidos dia sim, e no outro dia também.”

Robert Collier

RESUMO

GRACZIK, Stephanie Micheli. **Compost barn: diagnóstico das propriedades em relação a qualidade da cama e o bem-estar dos animais – estudo de caso.** 2019. 50f. Trabalho (Conclusão de curso) – Bacharel em Zootecnia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o grau de bem-estar dos animais e a qualidade da cama nas propriedades que possuem o confinamento *compost barn* para vacas leiteiras. A coleta de dados ocorreu em duas propriedades localizadas no município de Dois Vizinhos – Paraná, no período de abril a maio de 2019. Foram realizadas descrições do manejo de 25 animais, tendo um total de 50 animais, os quais são todas multíparas e estão divididas em lotes de lactantes e final de lactação e vacas secas. Os dados coletados foram de manejo pré e pós ordenha, a média de produção de leite e contagem de células somáticas (CCS) do rebanho. O escore de suidade dos animais e claudicação foram realizados por observação, já as medidas de temperatura superficial dos animais, temperatura da água e interna da cama também foram realizadas com uso da câmera termográfica de pontuação infravermelha Flir. Todos os dados foram relacionados às 5 liberdades. Para mensurar o grau de bem-estar dos animais foram realizados testes, como de fuga dos animais em relação aos manejadores, verificação do fornecimento de água e alimentos, grau de claudicação, feridas e doenças. Também foram analisados o número de animais por área da cama para que esses possam interagir entre si e expressarem seu comportamento natural. A partir da coleta de todos esses dados obteve-se os seguintes resultados: a média de produção de leite da propriedade Macagnan durante o período de coleta de dados foi de 28 litros/vaca/dia, 1 litro a mais que a propriedade Geremias, os valores de CCS variaram de 386 a 450 (x1000 cél/mL). As duas propriedades possibilitam que os animais tenham liberdade sanitária, pois além de fazerem o manejo de pré e pós dipping, o maior escore de suidade observado foi de grau 2 sendo tetos levemente sujos, além de possuírem local limpo para descanso. Sobre a liberdade nutricional as duas propriedades fornecem dietas balanceada e água a vontade. As coletas realizadas nos períodos vespertinos mostraram que os animais poderiam estar em início de estresse térmico, pois a temperatura encontrada nesses dias variou de 24.2 a 26.5°C e a zona de termoneutralidade é de 4 a 24°C, nos demais dias tal problema não foi evidenciado. Os animais não estão livres de dor pois, o grau de claudicação chegou ao grau 2 para Macagnan e 3 para Geremias, apresentando animais com frieiras, no entanto, os animais não apresentaram demais lesões corpóreas. Relacionado a liberdade para expressar seu comportamento natural os animais possuem área adequada para tal, chegando a 11,4 m²/animal. Conclui-se então que as propriedades estão fornecendo condições adequadas para criação de bovinos leiteiros, apenas precisando de alguns ajustes de manejo.

Palavras chave: conforto animal, escore de suidade, manejo de ordenha.

ABSTRACT

GRACZIK, Stephanie Micheli. **Compost barn: diagnosis of properties in relation to bed quality and animal welfare – case study**. 2019. 50f. Completion (of course work) - Bachelor in Animal Science. Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

The objective of the present work was to evaluate the animal welfare degree and litter quality in the properties that have the compost barn confinement for dairy cows. Data collection took place in two properties located in the municipality of Dois Vizinhos - Paraná, from April to May 2019. Descriptions of the management of 25 animals were made, with a total of 50 animals, all of which are multiparous and are divided in lactating and late lactating lots and dried cows. The data collected were pre and post milking management, the average milk yield and somatic cell count (SCC) of the herd. The animal dirt score and lameness were performed by observation, while the animal surface temperature, water temperature and litter temperature measurements were also performed using the Flir infrared thermographic camera. All data were related to the 5 freedoms. To measure the degree of animal welfare, tests were performed, such as animal leakage in relation to the handlers, verification of water and food supply, degree of lameness, wounds and diseases. The number of animals per litter area was also analyzed so that they could interact with each other and express their natural behavior. From the collection of all these data, the following results were obtained: the average milk production of Macagnan property during the data collection period was 28 liters / cow / day, 1 liter more than the Geremias property. CCS values ranged from 386 to 450 (x1000 cells / mL). Both properties allow the animals to have sanitary freedom, because besides the pre and post dipping handling, the highest dirt score observed was grade 2 being slightly dirty ceilings, besides having a clean resting place. About nutritional freedom both properties provide balanced diets and water at will. The collections performed in the afternoon showed that the animals could be in the beginning of thermal stress, because the temperature found on these days ranged from 24.2 to 26.5°C and the thermoneutral zone is from 4 to 24°C, on other days such problem was not evidenced. The animals are not free of pain because the degree of lameness reached grade 2 for Macagnan and 3 for Geremias, presenting animals with chilblains, however, the animals did not present other bodily injuries. Related to the freedom to express their natural behavior, the animals have an adequate area for this, reaching 11.4 m² / animal. It is concluded that the farms are providing adequate conditions for dairy cattle breeding, just needing some management adjustments.

Keywords: comfort animal, dirt score, milking management.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo geral	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 Bovinocultura leiteira	13
3.2 <i>Compost barn</i>	15
3.3 Bem-estar animal	17
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

1 INTRODUÇÃO

A intensificação da bovinocultura leiteira brasileira acarretou uma redução do tempo de contato do humano com o animal e o aumento na produção de leite, por conta das instalações modernas, estando elas mais próximas as casas às pessoas, além de equipamentos que facilitam o manejo e melhoram o bem-estar dos animais. Segundo o IBGE (2018) a quantidade de leite adquirido pelos laticínios brasileiros no primeiro semestre de 2018 foi de 6.094.462 litros, tendo uma variação de 4,1% em relação ao mesmo período do ano de 2017, esse fato deve estar relacionado às instalações modernas onde possibilitam ao animal expressar todo seu potencial genético.

O bem-estar animal está cada vez mais sendo enfatizado nas discussões quando o assunto é produção animal, onde os consumidores se importam com a forma que os animais estão sendo criados valorizando produtos de animais que passaram o mínimo de sofrimento durante sua vida produtiva (MOLENTO, 2005). Segundo Peters (2008), o bem-estar está diretamente ligado com a produtividade, sucesso reprodutivo, taxa de mortalidade, comportamentos anômalos, doenças e ferimentos.

Ambientes que forneçam conforto térmico são aliados do bem-estar animal, pois reduzem o estresse, o principal fator da redução da produção. Ainda assim, quanto maior o grau de bem-estar do animal mais eficiente será sua produção. Por isso é importante fornecer instalações que melhorem o conforto dos animais e que durante o manejo esse seja feito de forma tranquila e sem uso de agressões e alteração no tom de voz (PETERS, 2008).

O sistema de confinamento *compost barn* é um exemplo de instalação moderna e vem destacando-se entre os produtores de leite por proporcionar melhoria no conforto térmico dos animais, esse sistema consiste em um galpão com uma pista de alimentação, ampla cama para descanso dos animais e uma cobertura ventilada, com objetivo de melhorar o bem-estar do rebanho (BRITO, 2016).

Segundo Sawatzky (2015) o *compost barn* possibilita maior conforto, reduz a sujidade dos tetos, impedindo o contato intenso com as fezes e possível contaminação com microrganismos causadores de mastite, reduzindo assim a contagem de células somáticas do leite. Auxilia no aumento de produção e longevidades das vacas, por

conta da facilidade do acesso a alimentação, além de melhorar a interação entre os animais por conta do grande espaço de cama, favorecendo bem-estar dos mesmos.

O maior desafio enfrentado pelos produtores está relacionado ao manejo da cama, pois este sistema pode ser utilizado de forma intensiva, mantendo-se os animais sempre dentro do galpão, ou somente durante algumas horas do dia. Com isso, nesse período os animais defecam pela cama acarretando alto umedecimento da mesma, ainda após os revolvimentos do material a umidade gira em torno de 72% sendo que o ideal é a cama tenha entre 40 a 60%, esse alto valor de umidade impacta no aumento da sujidade dos animais e facilita a compactação da cama (SIQUEIRA, 2013).

O manejo inadequado da cama, faz com que o sistema torne-se ineficiente, pois ocasiona a não decomposição correta do material ali presente, nem a secagem ideal da cama, aumentando o escore de sujidade dos animais, propiciando a entrada de microrganismos que aumentem o risco de mastite e problemas de casco, por isso a importância do manejo e ventilação, que têm por objetivo secar a cama do confinamento, ocorrendo assim o processo de compostagem deste material pelas bactérias aeróbicas, favorecendo o maior conforto e limpeza dos animais. Além disso, o manejo adequado melhora a qualidade da cama para que essa possa ser utilizada com adubo reduzindo custos na lavoura (SIQUEIRA, 2013; BRITO, 2016).

O confinamento *compost barn* está sendo muito evidenciado pelos pecuaristas mas são pouco os estudos que demonstram a eficiência do melhor bem-estar dos animais, relacionando-o a qualidade da cama de descanso das vacas, sendo assim, o objetivo do presente trabalho é avaliar o bem estar dos animais e a qualidade da cama nas propriedades que possuem o confinamento *compost barn* para vacas leiteiras.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar-se o grau de bem-estar dos animais e qualidade da cama nas propriedades que possuem o confinamento *compost barn* para vacas leiteiras.

2.2 Objetivos específicos

Avaliar-se possuem condições de conforto térmico dentro da instalação, medindo temperatura dos animais e da cama para descanso dos mesmos.

Avaliar-se o grau de bem-estar dos animais confinados através das cinco leis de bem-estar animal, a densidade de animais por área de cama e a produção média do rebanho.

Analisar-se as instalações em relação aos padrões recomendados citados no texto na literatura para o sistema *compost barn*, relacionando-o ao bem-estar dos animais e a cama de descanso dos mesmos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Bovinocultura leiteira

A pecuária leiteira brasileira ganhou forte impulso a partir de 1930 com a decadência do café que favoreceu o setor agrário, permitindo o desenvolvimento das fazendas. Em 1950, com o fim da segunda revolução industrial, a pecuária começou a passar por um processo de modernização fazendo uso de máquinas e novas tecnologias, facilitando assim o trabalho dos criadores (VILELA et al., 2017).

Dentre as modernizações para vacas leiteiras as que estão mais se destacando são os confinamentos, pois possibilitam intensificar a produção, em um pequeno espaço, podendo-se aproveitar melhor a área da fazenda, o máximo potencial genético do rebanho e melhorar a qualidade do leite. Os confinamentos tem por objetivo reduzir a quantidade de células somáticas (CCS) presentes no leite, além de aumentar a produtividade do rebanho onde a produção de leite individual varia em torno dos 30 a 40 litros/ dia, podendo o produtor ganhar a mais no preço do leite por conta da qualidade (BRITO, 2016; DALCHIAVON et al., 2017).

Todavia, o manejo dos animais dentro do confinamento, além de beneficiar o bem-estar animal, por permitir que esses mesmos indivíduos permaneçam agrupados, permite que os mesmos estejam próximos a alimentação adequada sem precisar se deslocar por grandes distâncias, melhorando até o manejo dos animais na hora da ordenha, agilizando o serviço. Entretanto, para que o produtor consiga ter uma boa renda é necessário o aumento na produtividade, visando bonificações pela redução de CCS do leite, para que isso ocorra é importante que as instalações forneçam as melhores condições de bem-estar ao animais, reduzindo a sujidade dos animais e assim que se consiga pagar os custos de implantação do sistema sem que o produtor desanime do trabalho (RADAVELLI,2018).

Mas os métodos de criação a pasto ainda são muito utilizados pelos produtores, pelo fato de ter custos de produção mais baixos que os confinamentos, possibilidade de ter alimento de qualidade durante todo o ano, necessitando o uso de suplementos apenas em casos de possuírem forrageiras de má qualidade, somado a isso, neste sistema não há possibilidade de controle da temperatura, nem da sujidade dos animais, aumentando a incidência de patógenos que podem ser prejudiciais aos animais, não permitindo que as vacas desempenhem todo seu potencial produtivo

(CECATO et al., 2003). Segundo Dalchiavon et al., (2017) a produção média de leite a pasto pode chegar a 20 litros de leite por animais por dia, tendo diferença significativa se comparado aos confinamentos que possibilitam produzir 40 litros de leite por animal/dia.

O maior problema encontrado no sistema de pastoreio segundo Freitas (2014) e Factori (2017) está relacionado a não adequação da carga animal, onde em alguns casos, pode haver falta de alimentos para o rebanho durante os períodos mais escassos do ano, falta de investimentos no setor e alto custo com minerais e rações para manter a produtividade do rebanho, além de muitas vezes os terrenos possuírem o relevo muito acidentado tendo dificuldade de locomoção, causando lesões nos animais, o qual gera desconforto prejudicando assim produção de leite.

Em relação aos sistemas de criação o que mais influência na produção é a ambiência, essa que é definida como o conforto animal dentro ambiente que esse permanece, levando em consideração a zona de conforto térmico, a capacidade de regulação da temperatura corporal da espécie, além de considerar o grau de bem-estar dos indivíduos. Segundo Perissinoto & Moura (2007) e Ribeiro et al., (2018) em um ambiente com temperaturas de 4 a 24°C essa é considerada adequadas para as raças europeias, possibilitando conforto térmico e assim favorecendo o aumento da produção, em casos de estresse térmico, quando a umidade do ar está acima de 80% e a temperatura acima do adequado, os animais não conseguem fazer as trocas de calor, liberando calor latente através do ofego e do calor sensíveis quando esses indivíduos entram em contato com superfícies frias, caso essa troca não seja eficiente não há apenas a redução na produção, mas também alteração na composição do leite, redução do consumo e aumento na ingestão de água. Por isso a importância de fornecer o melhor conforto térmico ao rebanho.

Em um estudo realizado por Ribeiro et al., (2018) esse comprovou a eficiência do confinamento *compost barn* em proporcionar o melhor conforto térmico aos animais quando comparados os sistema de pastoreio, também pode ser observado aumento na produção de leite de 9 litros no período de confinamento em relação ao pastoreio, além de aumentar as taxas de concepção em até 8%, levando em consideração diferentes estações do ano.

3.2 *Compost barn*

O *compost barn* é um confinamento para vacas leiteiras, criado em 1980 nos Estados Unidos e tem por objetivo melhorar o conforto das vacas alojadas, mas no Brasil tal instalação passou a ser utilizada apenas em 2011 e ainda hoje existem poucos estudos sobre o assunto (BRIGATTI, 2016).

O *compost barn* consiste em um galpão com área de cama coletiva para os animais, com local separado para os comedouros e bebedouros, além disso deve-se ter uma cobertura ventilada com o objetivo de secar a cama e fazer a compostagem do material da cama incorporando-o aos dejetos dos animais, além de possibilitar melhor conforto térmico aos mesmos (DALCHIAVON et al., 2017; RIBEIRO et al., 2018).

Este galpão deve ter de 4 a 5 metros de altura do pé direito, para que haja boa ventilação, em relação a isso prioriza-se que as instalações sejam construídas a pelo menos 35 metros de distância uma das outras. O uso de lanternins está sendo muito utilizado para melhorar a renovação de ar dentro do confinamento (SIQUEIRA, 2013; GARDA, 2016; RADAVELLI, 2018).

Segundo Sawatzky (2015), Garda (2016) e Dalchiavon et al., (2017) o confinamento *compost barn* traz vários benefícios aos animais e aos donos, pois além de melhorar o conforto dos animais, aumenta a produtividade, reduz a quantidade de células somáticas (CCS), melhora a saúde dos cascos e do úbere, melhora a detecção do cio e a longevidade das vacas. Porém, para que tudo isso ocorra deve-se fazer o manejo correto da cama, através da aeração adequada, possibilitando que as bactérias aeróbicas façam a compostagem do material da cama juntamente com os dejetos dos animais.

Segundo Siqueira (2013) a cama do *compost barn* deve ter inicialmente em torno de 30 a 45 cm de profundidade e pode ser composta de serragem, maravalha, casca de café, ou até mesmos outros produtos orgânicos como casca de soja, amendoim, aveia, palha de trigo ou arroz, dentre outros, no entanto, tais materiais devem ter boa disponibilidade de carbono, capacidade de absorver água e que não possuam resíduos químicos que possam inibir a atividade bacteriana (MESTRE; BRITO, 2016).

Os autores Mestre (2016) e Brito (2016), ainda descrevem alguns cuidados que devem ser levados em consideração para que haja viabilidade do confinamento,

dentre esses, estão o revolvimento do material da cama, o qual deve ser feito pelo menos duas vezes ao dia, para que a cama permaneça seca e limpa, havendo também a incorporação dos dejetos dos animais ao produto da cama, promovendo assim, o melhor processo fermentativo e reduzindo a umidade da cama. Contudo ao atingir mais que 40% de umidade da cama, deve-se fazer adição de material novo para reduzir umidade e que a sujidade dos animais seja baixa.

Por isso é importante que seja respeitado a recomendação de 10 a 20m² de cama por animal, onde quanto maior a produção de cada indivíduo maior deverá ser o espaço de cama para descanso e pelo fato deste animal defecar em maiores quantidades, em alguns casos os materiais utilizados são de baixa disponibilidade de carbono e pouca capacidade de absorção de água. (SIQUEIRA, 2013; RADAVELLI, 2018). Ao respeitar todos esses quesitos já citados a cima pode-se oferecer maior conforto aos animais, com aumento da produtividade do rebanho.

Preconiza-se que a temperatura da cama seja em torno de 55 a 65°C para que o processo de compostagem ocorra eficientemente pelas bactérias aeróbicas, que a cama do confinamento esteja seca, esses valores ajudam também no controle de patógenos e moscas (SIQUEIRA, 2013). A queda de temperatura da superfície da cama é causada pela compactação da mesma, onde com isso as bactérias anaeróbicas irão iniciar o processo de degradação dos matérias liberando odores desagradáveis e aumentando a incidência de patógenos causadores de mastite (SIQUEIRA, 2013; BRITO, 2016).

O manejo inadequado da cama do confinamento pode trazer vários prejuízos ao produtor, onde o excesso de umidade e dejetos na cama faz com que haja aumento no escore de sujidade das vacas, o contato direto do animal com os dejetos produzidos pelo mesmo pode contaminar os tetos e assim possibilitando a maior incidência de mastite no rebanho (SANTOS, 2015). O autor ainda cita que o manejo incorreto somado a alta taxa de lotação de animais sobre a cama, aumentam o tempo em que o animal permanece em pé, e em um local úmido viabilizam o aumento de animais claudicando, tal problema acarreta redução na produção e muitas vezes até descarte dos animais.

Sendo assim, é importante proporcionar um local confortável para que os animais possam passar maior parte do tempo deitados confortavelmente, com isso o

sistema poderá funcionar eficientemente sem que cause prejuízos ao produtor. Por isso a importância de se avaliar o nível de claudicação dos animais confinados.

3.3 Bem-estar animal

Por muitos anos a relação simbiótica entre o homem e os animais existiu de forma onde os animais domesticados, necessitavam do homem para que pudessem ter alimento e abrigo, e em troca o homem teria carne, lã, esterco e força animal. Entretanto, a partir da revolução tecno científica que modernizou equipamentos capazes de substituir o trabalho humano e a força animal, essa relação de troca foi perdida, perdendo-se o respeito e o contato com os animais, fazendo com que em alguns casos os animais fossem tratados brutalmente, causando medo nesses indivíduos para com os seres humanos reduzindo assim o bem-estar dos animais (PETERS, 2008; FROEHLICH, 2015).

Broom (1986) descreveu que bem-estar é a capacidade com que o indivíduo tenta se adaptar ao seu ambiente, por isso a importância do bem-estar animal, onde quanto mais este demorar para se adaptar ao determinado local, conseqüentemente, será menor a sua produção, podendo assim ser prejudicial para o animais e o produtor.

A partir do conhecimento de que os animais são seres sencientes o bem-estar dos mesmos ganha espaço nas discussões quando o assunto é produção animal, pois a crueldade é um dos maiores motivos de revolta da população consumidora, onde esses buscam que os animais sejam tratados com importância e não como coisas ou até mesmo objetos (MOLENTO, 2005).

Por isso, existem as 5 liberdades, descritas por Brambell (1967) *apud* Peters, (2008) para que fosse possível fazer a avaliação do bem-estar animal, as quais são: 1) O animal deve estar livre de fome e sede; 2) Livre de desconforto; 3) Livre de dor, lesões e doenças; 4) Livre de medo e estresse; 5) Livre para expressar seu comportamento natural. Seguindo essas 5 liberdades pode-se avaliar o bem-estar aceitável dos animais.

Segundo Broom (1986) o bem-estar animal é considerado uma qualidade inerente, onde refere-se as tentativas dos indivíduos a se adaptarem aos ambientes propostos, pode ser medido através de características biológicas e índices de produtividade, dentre eles taxa de prenhez, produção de leite, taxa de mortalidade,

atividade adrenal, grau de supressão e incidência de doenças e feridas. Além desses fatores podemos avaliar o bem-estar, quando os animais estiverem sozinhos, com medo e frustrações, pois assim os indivíduos não estarão confortáveis para expressarem seu máximo potencial genético (PETERS, 2008).

O bem-estar aceitável que obedece as 5 liberdades, possibilita aumento da produção e redução das patologias, além de possibilitar a diferenciação dos produtos durante a venda, onde pode-se expor que os animais viveram adequadamente com o melhor grau de bem-estar, também facilitaria exportações para países que prezam o uso do bem-estar animal (CERQUEIRA, 2011).

Em um estudo realizado por Brito (2016), esse concluiu que o aumento da produtividade, melhoria na eficiência reprodutiva e qualidade do leite estão diretamente relacionados com o maior conforto e bem-estar fornecido pelo *compost barn*, daí a importância do bem-estar para o aumento da produção.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho ocorreu em duas propriedades leiteiras localizadas no município de Dois Vizinhos – Paraná, sendo realizadas visitas em duas propriedades distantes cerca de 15 km uma propriedade da outra, ainda assim são semelhantes por desenvolverem todo manejo de forma familiar, além de terem similaridade pelo tipo de instalação e quantidade de animais, sendo esses o *compost barn* e aproximadamente 70 animais em lactação com predominância da raça Holandesa e algumas Jersey, destes animais cerca de 10-15% encontram-se secas ou em final de lactação. A coleta dos dados foi realizada no período de abril a julho de 2019 utilizando 25 animais de cada propriedade totalizando 50 animais ao todo.

A propriedade Macagnan (Figura 1) e a Geremias possuem em situação de confinamento 70 e 65 animais lactantes respectivamente, sendo que essas, permanecem divididas em dois lotes sendo esses: lote 1 - animais mais produtivos e lote 2 - animais em final de lactação e vacas secas, conforme demonstrado nas figuras 1 e 2. O manejo desses animais é realizado com duas ordenhas sendo uma no período da manhã com início às 06:30 horas e uma a tarde com início às 17:30 horas, tendo assim o intervalo ideal de 11 horas entre as ordenhas, coincidindo para as duas propriedades, neste mesmo horário é fornecida a dieta para o rebanho.

Figura 1 – Divisão dos lotes da propriedade Macagnan



Fonte: A autora (2019)

Figura 2 – Divisão de lotes da propriedade Geremias



Fonte: A autora (2019)

A cama de descanso dos animais das duas propriedades é composta por serragem e maravalha, no período de inverno as propriedades fazem reposição mensal e para o restante do ano é realizada a reposição apenas quando há necessidade, baseada na sujidade dos animais, as duas propriedades praticam tal manejo citado.

Houve coleta de dados sobre o manejo pré e pós ordenha, a média de produção de leite e contagem de células somáticas do rebanho, os valores de média produtiva e CCS são fornecidos pelo laticínio pois as propriedades não possuem coleta individualizada. Dentro da instalação pode-se avaliar o escore de sujidade dos animais pelo método de comparação com o descrito por Ruegg & Reinemann (2002.) demonstrado na figura 3.

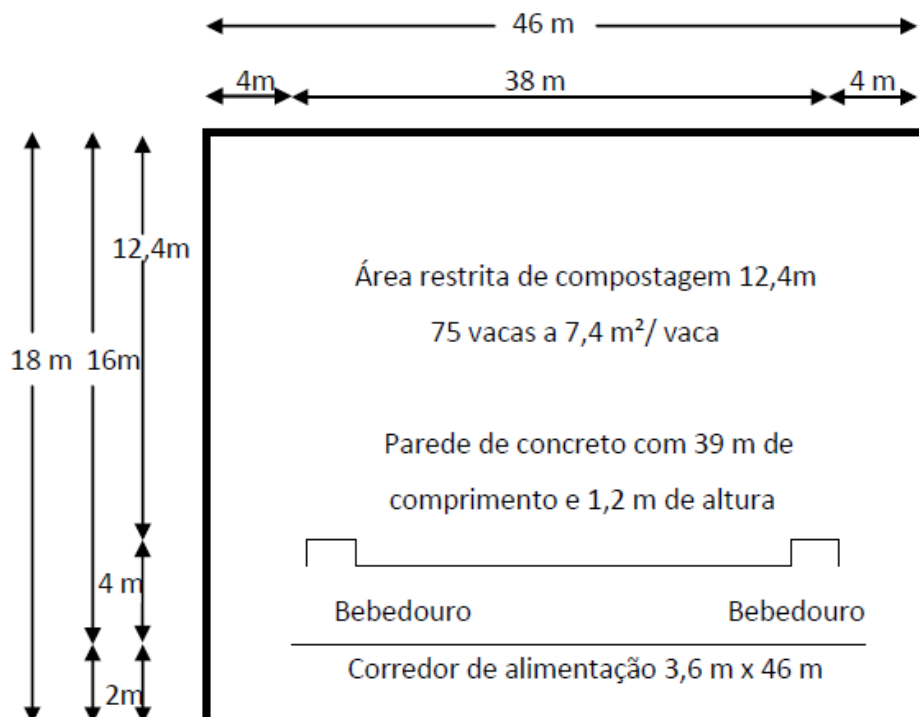
Figura 3 – Escore de sujidade do úbere de vacas leiteiras



Fonte: Adaptado de Ruegg & Reinemann (2002)

As instalações de cada propriedade foram comparadas com a adaptado por Siqueira (2013), demonstrada na figura 4, onde foram comparadas a área da cama, número de animais por área de cama, metros lineares por área de comedouros e quantidade de bebedouros, o tipo de telha, altura do pé direito e a quantidade de ventiladores.

Figura 4 - Croqui típico da instalação *Compost Barn*











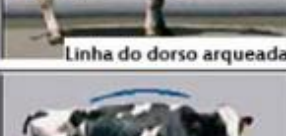
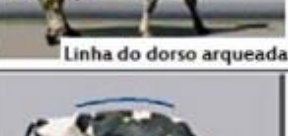
Fonte: adaptado de Siqueira (2013)

Outra avaliação realizada foi de temperatura interna da cama a qual fora utilizada uma câmera termográfica pontual infravermelha com mira laser marca Flir TG165, que possibilitou avaliação da temperatura superficial dos animais dentro da instalação, através da mira a laser, além disso, possibilitou a gravação de imagens dos animais mostrando as áreas mais quentes e frias através de cores diferentes.

Para medir a profundidade, foram escavados cerca de 5 a 6 covas com o uso de uma enxada e medida a profundidade com uma régua, os quais não foi possível demonstrar em imagens pela coleta individual dos dados. A umidade avaliada foi realizada por visualização e palpação, e posteriormente, pela sujidade dos animais. A taxa de compactação também pode ser visualizada através da escavação.

Para medir o bem-estar aceitável dos animais foram realizado testes, o primeiro de aproximação descrito por Peters (2008), onde os manejadores se aproximaram dos animais, e a distância entre o animal e o humano, determinou o grau de medo do animal para com o manejador e quanto menor a distância de fuga do animal menor foi o grau de medo do indivíduo estando, portanto, em bem-estar aceitável. Também foi analisado o fornecimento de água e alimento para os animais, para que seja verificado se os mesmos não estão passando fome e sede, o qual é um fator importante para determinar o bem-estar animal. Analisou-se o grau de claudicação dos animais onde pode-se ser verificado os problemas existentes, tais como: feridas e doenças, reduzindo assim o bem-estar, para tal análise os animais foram comparados com o método adaptado de Pilatti (2017), demonstrado na figura 5. Avaliou-se a quantidade de animais por área de cama do confinamento para que esses animais possam desempenhar seu comportamento natural, além de aumentar o conforto para o mesmo, tendo assim o bem-estar aceitável.

Figura 5 – Escore de claudicação de vacas leiteiras

Escore	Descrição	Animal parado	Animal caminhando
1	A linha do dorso permanece reta em qualquer posição. Todas as patas são apoiadas firmemente ao chão	 Linha do dorso reta	 Linha do dorso reta
2	A linha do dorso fica levemente arqueada quando o animal caminha. O apoio ao chão é anormal.	 Linha do dorso reta	 Linha do dorso arqueada
3	A linha do dorso fica arqueada em qualquer posição. Os passos são mais curtos com uma das patas.	 Linha do dorso arqueada	 Linha do dorso arqueada
4	A linha do dorso fica sempre arqueada. Proteção de uma ou mais patas, apoiando pouco peso sobre elas.	 Linha do dorso arqueada	 Linha do dorso arqueada
5	A linha do dorso fica sempre arqueada. Praticamente existe recusa do animal para apoiar-se sobre uma das patas.	 Linha do dorso arqueada	 Linha do dorso arqueada

Fonte: apud Pilatti (2017)

Todas as coletas de dados foram anotadas e posteriormente, planilhadas e tabuladas utilizando o Microsoft Excel®, na sequência tais dados foram comparados a literatura.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

PROPRIEDADE MACAGNAN E GEREMIAS

Os dados de produção e contagem de células somáticas dos animais avaliados estão apresentados na Tabela 1. Os valores para CCS durante os meses de coleta de dados variou de 386 a 440 (x1000 cél/mL) para propriedade Macagnan e entre 350 a 450 (x1000 cél/mL) para propriedade Geremias,

Dessa forma, as duas propriedades possuem valores de CCS dentro do regulamentado pelo MAPA, possuindo assim um leite de qualidade, segundo o art. 7º da instrução normativa 76, de 26 de novembro de 2018 (MAPA, 2018) regulamenta que todo leite cru em refrigerado em tanque individual ou coletivo deve apresentar médias geométricas trimestrais de contagem de células somáticas (CCS) de no máximo 500 (x1000 cél/mL).

Tabela 1 - Dados de produção e contagem de células somáticas (CCS x1000 cel/mL) do leite de vacas criadas em sistema *compost barn* na propriedade Macagnan e Geremias no período de abril a julho de 2019

Variáveis	Propriedade Macagnan		Propriedade Geremias	
	Lote 1*	Lote 2**	Lote 1	Lote 2
Produção de leite (L)	34	20	33	17
CCS média	418***		425***	
Ordem lactação média	3	4.5	2.5	4

* Lote 1 são as vacas mais produtivas do rebanho, em ambas propriedades.

** Lote 2 são as vacas menos produtivas e vacas secas.

*** A CCS média não é contabilizada por lote, sendo realizada com o leite do taque de resfriamento, contendo assim o leite do rebanho inteiro.

Em relação ao bem-estar animal levando em conta o conceito das 5 liberdades, dentro do conceito liberdade sanitária, os animais da propriedade Macagnan e Geremias possuem condições ideais tendo o manejo de limpeza e desinfecção dos tetos quando necessário, além do uso de pré-dipping e após a saída do leite fazem o

uso do pós-dipping que é uma solução a base de iodo, que auxilia na proteção contra patógenos ambientais, demonstrado na figura 6.

Entretanto, o grau desses animais é reduzido quando são acometidos por mastite clínica ou subclínica, devido a fatores ambientais, muitas vezes causados pelo mau manejo da cama. Essa enfermidade quando ocorre de forma subclínica auxilia no aumento da CCS dentro do tanque de resfriamento do leite, já a forma clínica causa dor e estresse nos animais (FONSECA & SANTOS, 2001, p. 27, *apud* COSER et al., 2012). O aumento da CCS reduz a qualidade do leite obtido, quando ultrapassa os valores regulamentados pela IN 76, de 26 de novembro de 2018, pode acarretar prejuízos ao produtor, por não possuir a qualidade mínima exigida.

Figura 6 – Exemplo do uso de pós dipping nos tetos de uma animal



Fonte: Grupo Apoiar (2017)

Ainda sobre a liberdade sanitária, o escore de sujeira dos 50 animais avaliados a cada visita teve um valor médio de 1,27, para propriedade Macagnan e 1,13 para propriedade Geremias, ou seja, a maioria dos animais encontra-se sem sujeira ou levemente sujo, como demonstrado nas figuras 7 e 8. No entanto, os valores variaram de 1 a 2, demonstrado nas tabelas 2 e 3, sendo que escore 1 sem sujeira e 5 muito sujo. Tais valores mostram que há efetividade no manejo da cama em relação a sujeira dos animais, facilitando o manejo dos animais da ordenha, indicando também que as taxas de reposição da cama estão sendo ideais, pois a cama encontra-se com teores de umidade ideais.

Figura 7 – Imagem de animais da propriedade Macagnan que estão limpos



Fonte: A autora (2019)

Figura 8 – Imagem de animal da propriedade Geremias levemente sujo.



Fonte: A autora (2019)

Tabela 2 – Escore de sujidade dos animais da propriedade Macagnan

Identificação	22/05	31/05	13/06	16/07
1	1	1.5	1	2
3	2	1.5	1	1
4	2	1	1	1
5	1	1	1	1
7	3	1	1	1
9	1	1	1	2
62	2	1	1	1
71	1	1	1	2
72	1	1	1	1
75	2.5	1	2	2
115	2	1.5	1.5	2
129	1	1.5	1	1
159	1	1.5	1	2
160	1	1.5	1	1
170	1	1.5	1	1
252	1	1	1	2
456	1	1.5	1	1
459	2	1.5	1	1
683	1	1	1	1
693	1	1	1	1
694	1	1	1.5	1
852	1	1	2	2
853	2	1	1	1
855	1	1.5	1	1
900	2	2	1.5	1
Média	1.42	1.24	1.14	1.32

Fonte: A autora (2019)

Tabela 3 – escore de sujidade dos animais da propriedade Geremias

Identificação	22/06	29/06	09/07	15/07
8	1	1	1	1
11	1	1	2	1
23	1.5	1	1.5	1.5
24	1	1	1	1
50	1	1	1	1.5
61	1	1	1	2
65	1.5	1	1	1
115	1	1	1	1
123	1	1	1	1
124	1	1	1	1
125	1	2	1	1
142	1	1	1	2
145	1	1	1	1
150	1	1	1	1
154	1	1	2	1
156	1.5	1	1.5	2.5
159	1.5	1	1	1
163	1	1	1	1
168	1	1	1	1
173	1	1	2	1
265	1	1	1	1
149/806	1	1	2	1
155/775	1	1	1	1
158/802	1.5	1	1	1
159/773	1.5	1	1	1
Média	1.12	1.04	1.2	1.18

Fonte: A autora (2019)

Após a ordenha os animais são liberados para receberem a dieta na sala de alimentação como demonstrado na figura 9 e 10. A dieta é composta por: silagem de milho, pré secado, ração produzida em sua propriedade tendo 20% de proteína bruta (PB) e sal mineral, toda dieta é balanceada por um profissional responsável, a única diferença para a propriedade Geremias, está na ração a qual é utilizada uma linha comercial com 20% de PB, o restante da dieta possui os mesmo alimentos.

Levando em conta as 5 liberdades, os animais das duas propriedades avaliadas possuem liberdade nutricional em níveis ótimos, pois recebem a dieta balanceada, tendo silagem de milho e feno, como volumosos e possuem a ração mais farelo de soja como concentrado, a relação entre volumoso e concentrado é de 70:30, evitando assim problemas com acidoses devido ao excesso de concentrado. Ambas rações possuem concentração de 20% de proteína bruta, sendo essa ideal para a produção a qual varia em torno de 27 litros e os animais não necessitam de dietas ricas em proteína pois já atingiram seu crescimento corporal total.

A dieta total é fornecida duas vezes ao dia, os animais possuem livre acesso aos comedouros e também aos bebedouros, a água dos bebedouros é trocada pelo menos duas vezes, mantendo essa sempre limpa, e a temperatura da água das duas propriedades manteve-se entre 16 a 22.2°C.

Segundo Campos (2006) os animais preferem água com temperatura entre 25 e 30°C, reduzindo o consumo quando está abaixo de 15°C, neste caso os animais, podem estar consumindo mais água no período vespertino por ser um período com temperatura mais altas, comparado ao período matutino, já que durante as coletas matutinas (MT) os valores de temperatura foram mais baixos e no período vespertino (VS) houve aumento da temperatura, podendo ser causado pelo aumento da temperatura do encanamento da água do poço até a instalação.

Figura 9 – Sala de alimentação da propriedade Macagnan



Fonte: A autora (2019)

Figura 10 – Sala de alimentação da propriedade Geremias



Fonte: A autora (2019)

Sobre as condições de liberdade de estresse e desconforto, avaliada através da temperatura superficial dos animais, temperatura do ar e umidade relativa. Foram obtidos os seguintes valores de temperatura superficial para a propriedade Macagnan variando de 26 a 39°C, conforme demonstrado na tabela 4, esses valores foram obtidos em diferentes horários do dia, sendo que a média de temperatura dentre todas as coletas com o uso da câmera termográfica Flir foi 33.1°C, como demonstrado um exemplo na figura 11. Já na propriedade Geremias os valores de temperatura superficial variaram de 26.7 a 35.6°C, com média geral de 31.2°C, os valores encontrados podem ser justificados por alguns animais terem produções elevadas e podem estar em estresse devido a enfermidades dos animais, já os demais valores estão evidenciados na tabela 5.

Tabela 4 – Temperatura superficial dos animais da propriedade Macagnan, sendo coletadas em período matutino (MT) e vespertino (VS)

Identificação	22/05 (MT)	31/05 (VS)	13/06 (VS)	16/07 (MT)
1	33.5	35	38.5	31
3	29.5	33.7	36.1	31
4	33.3	32.6	35	29
5	30.4	31.8	34	31.2
7	31.7	35.4	37	30.6
9	32	34.5	35	30.9
62	34.3	34.2	36	30.7
71	31.4	32.3	34.2	29.8
72	33.7	33.4	37.5	29.2
75	35.5	34.8	36	32.1
115	34.2	33	35.4	31
129	34.4	34	35.6	31.9
159	32.4	34	35.6	31.3
160	35.5	31.6	35.5	32.4
170	32.4	32.7	35.5	30.6
252	32.5	32	35.5	29.4
456	34.5	35	35.2	29.7
459	33	35	41	31
683	31.5	31.5	34	28.5
693	32.9	36	37	31.5
694	34.3	33.2	36.5	30.1
852	30.4	32	33.5	30.5
853	32	30	36.3	29.5
855	31.7	29	35.7	30
900	33	32.9	35.8	32
MÉDIA	32.8	33.2	35.9	30.6

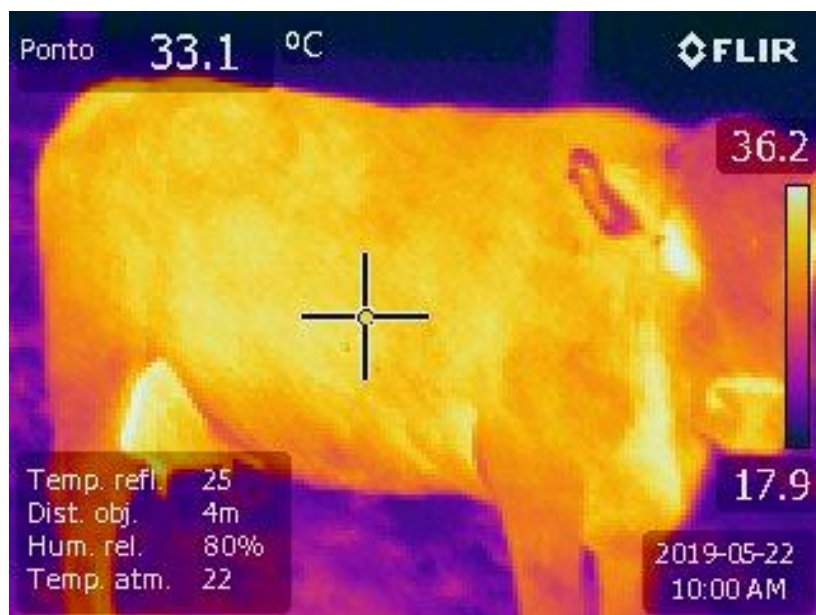
Fonte: A autora (2019)

Tabela 5 – Temperatura superficial dos animais da propriedade Geremias, sendo coletadas em período matutino (MT) e vespertino (VS)

Identificação	22/06 (MT)	29/06 (VS)	09/07 (VS)	15/07 (MT)
8	31.5	34.4	33	29.1
11	30	33.6	31.9	30.8
23	31	32.7	31.1	29.4
24	33	32.6	29.5	31.1
50	30.5	34	33.3	32.6
61	34.8	33	27.5	32.2
65	30.3	32.2	28.8	30.5
115	30	35	33.4	28.1
123	33	33.3	31.8	28.2
124	31.7	34	33.1	29
125	29.5	33.3	32.2	28.6
142	30.5	33.4	28.5	30.4
145	29.5	33.7	31.3	26.7
150	30.5	34.7	29.4	27.1
154	32	32	30.2	30.8
156	31.5	33.3	29.5	29.6
159	32.4	35.6	29.1	28
163	28	35.5	32.6	33.2
168	31	33.5	31.1	29.4
173	32.4	32.4	30	28.3
265	30.1	34.8	29	29.3
149/806	31	32.2	32	29.4
155/775	30.7	32.8	30.8	31.3
158/802	31	31.7	27	31.3
159/773	31.8	30.2	32	27
MÉDIA	31.1	33.4	30.7	29.7

Fonte: A autora (2019)

Figura 11 – Captura da imagem de uma vaca da propriedade Macagnan com uso da câmera termográfica Flir.



Fonte: A autora (2019)

Para os valores de temperatura do ar nos dias de coletas tanto na propriedade Macagnan como Geremias esses estão demonstrado na tabela 6. Segundo Martello, (2002, *apud* COUTO, 2013) a temperatura superficial sem causar estresse térmico está entre os valores de 31.6 a 34.7°C. Segundo o IEPEC (2017) a temperatura do ar e zona de termoneutralidade dos bovinos europeus varia de 4 a 24°C. Com os dados de temperatura média do ar obtidos pode-se verificar que os dois rebanhos em geral não se encontram em estresse térmico, isso pode também ser verificado quando analisado os dados de temperatura superficial.

Tabela 6 – Médias das temperaturas dos dias das coletas de dados

Variáveis	Propriedade Macagnan		Propriedade Geremias	
	Temperatura média do ar (°C)	Umidade relativa (%)	Temperatura média do ar (°C)	Umidade relativa (%)
22/05 (MT*)	18.0	98	-	-
31/05 (VS**)	20.0	99	-	-
13/06 (VS)	24.2	59	-	-
16/07 (MT)	7.1	80	-	-
22/06 (MT)	-	-	15.0	99
29/06 (VS)	-	-	26.5	53
09/07 (MT)	-	-	8.0	87
15/07 (VS)	-	-	16.5	99

Fonte: A autora (2019)

*: período matutino do dia

** : período vespertino do dia

Mas ao verificar-se os dados da tabelas 3 e 5 as medidas obtidas dos animais individualmente, foi possível observar que alguns animais estariam sofrendo por estresse térmico, os quais são: no dia 13/06 dos 25 animais avaliados 24 animais da propriedade Macagnan estavam em estresse térmico, demonstrado na figura 12, pois a maioria dos animais encontravam-se em pé e espalhados pelo galpão, alguns ainda estavam ofegantes e pareciam letárgicos.

O fato ocorrido citado acima é justificado pois neste mesmo dia a temperatura média do ar foi de 24.2°C e a umidade relativa esteve em 59%, sendo o dia mais quente dentre os dias avaliados, consequentemente os maiores valores de temperatura superficial dos animais. Com o teor de umidade relativa do ar em 59% facilita a perda de calor dos animais para com o ambiente, necessitando apenas de resfriamento artificial, com uso de aspersão e ventilação.

Figura 12 – Demonstração de alguns animais em estresse térmico



Fonte: A autora (2019)

Para o dia 31/05 os animais da propriedade Macagnan que estavam ofegantes, possivelmente sofrendo por estresse térmico, foram: as vacas 1, 7, 456, 459 e 693, a ocorrência disso, pode estar relacionada a ocorrência desses animais serem os mais produtivos ou estarem com alguma enfermidade não observada, como por exemplo acidose subclínica, e também pode ter sido causado por algum manejo atípico realizado neste dia.

Já para os dias 22/05 e 16/07 nenhum dos animais avaliados esteve desconfortável, avaliando a temperatura do ar, observa-se que nesses mesmos dias foram as menores médias durante os dias observado, sendo essas 18,1°C para o dia 22/05 e 7,1°C para o dia 16/07. Isso mostra que a temperatura do ar influencia diretamente na temperatura superficial dos animais.

Relacionando os dados para a propriedade Geremias, alguns animais sofreram por estresse térmico apenas no dia 29/06, no entanto, apenas 3 animais (115, 159 e 163), esses animais estavam presentes no lote 1, dessa forma podem ser os mais produtivos, tendo assim essa diferença de temperatura, ou como citado anteriormente podem ter passado por algum manejo incomum no dia.

Os animais citados acima possuíam temperatura superficial corporal acima do recomendado por Martello, (2002, *apud* COUTO, 2013), coincidentemente esse dia

foi o mais quente verificado durante os dias de coletas de dados. Durante os demais dias, nenhum animal passou por estresse térmico, sendo que a temperatura do ar pode ter auxiliado em tal questão.

Martello et al. (2004) encontrou valores médios de 32,8°C em vacas multíparas, em ambiente climatizado. Já em um estudo realizado por Pilatti (2017) a média de temperatura de vacas multíparas esteve próximo a 30,8°C em uma instalação de *compost barn*, com condições adequadas para um ótimo bem-estar. Com isso, evidenciou-se que os animais avaliados estão em condições desejáveis de bem-estar dentro das instalações.

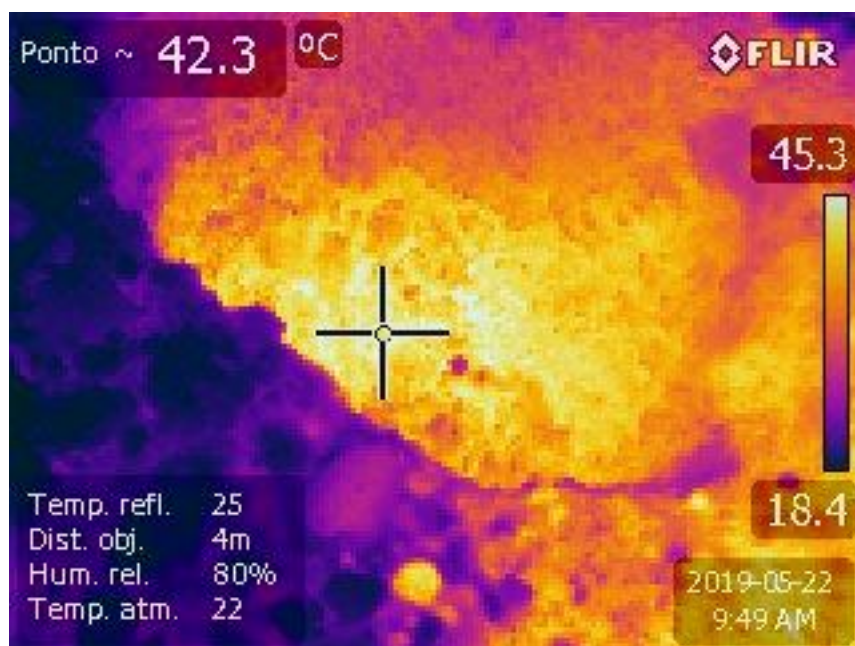
Para que os animais estejam livres de desconforto, esses devem possuir um ambiente adequado para descanso, dessa forma, a cama deve ser macia, sem sujar os animais e que não seja uma fonte transmissora de patógenos para os animais. Durante a realização do trabalho foram anotadas profundidades ao escavar os pontos até encontrar material compactado variando de 10 a 20 centímetros (cm) para propriedade Macagnan e de 10 a 15 cm, permitindo assim verificar a temperatura interna nestes pontos, no entanto esses valores não são os ideais para que haja compostagem e degradação do material pelos microrganismos aeróbios, exemplo das covas demonstrado nas figuras 13 e 14.

Figura 13 – Profundidade atingida em uma das escavações da cama da propriedade Macagnan



Fonte: A autora (2019)

Figura 14 –Imagem interna da cama da propriedade Macagnan com uso da câmera termográfica Flir



Fonte: A autora (2019)

Segundo Siqueira (2013) os valores ideais variam de 18 a 25 centímetros, sendo esses próximos aos valores encontrados pela autora deste trabalho. Os valores obtidos são devidos a não revolvimento de total do material, ocasionado pelo não aprofundamento do implemento o arador, por conta da compactação da cama. Dessa forma o ideal é retirar o material compactado da cama com auxílio de outros implementos agrícolas, ou até mesmo descompacta-lo com uso de tratores potentes somado a um arado subsolador que atinja maior profundidade.

Cerca de 10 a 15% dos animais dos rebanhos possuíam mastite, sendo ocasionadas pelas condições anaeróbicas próximas a superfície que propicia a entrada de patógenos indesejáveis, redução da manutenção de temperaturas elevadas no interior da cama, além de causar odores indesejáveis, sendo desconfortável para os animais e aos manejadores. Tais fatores citados interferem no conforto animal, pois a incidência dos patógenos citados acima pode ser um risco a saúde animal, afetam o bem-estar dos indivíduos.

Além disso, com o material de dentro das covas pode se estimar a umidade da cama a qual não se aderiu as mãos da autora, sendo o ideal para o quesito, pois a não adesão as mãos quer dizer que não haverá adesão aos tetos, já que esses são

livres de pelos os quais facilitam a adesão com materiais úmidos. No entanto, segundo Eckelkamp et al. (2016) a umidade é diretamente influenciada pela temperatura do ar, tal que, nos dias com menores temperatura e maiores teores de umidade relativa, a cama ficará mais úmida, podendo aderir-se e causar sujidade elevadas nos animais.

Tal fato não ocorre em ambas as propriedades por conta da reposição efetiva de serragem e maravalha na cama, além do auxílio com o uso dos ventiladores, que possibilitam a secagem do material ali presente. mesmo com uso incorreto do arador não descompactando todo o material, esse não é capaz de aderir-se ao úbere dos indivíduos, não aumentando a sujidade nos dias úmidos, sendo assim, fator positivo encontrado nas propriedades

A temperatura interna da cama medida com a câmera termográfica Flir pode-se obter os valores para propriedade Macagnan sendo entre 16.6 a 45.3°C, já para a propriedade Geremias a temperatura interna da cama variou de 17.5 a 25.2°C, esses baixos valores encontrados, são devido ao manejo incorreto sob profundidade incorreta do implemento de revolvimento e pode ter influência do córrego próximo a propriedade. Entretanto, Brito (2016) relatou em sua pesquisa que em temperaturas entre 45 e 55°C há degradação eficiente do material de compostagem, abaixo disso indicou atividade microbiana mínima e taxa de compostagem lenta, reduzindo assim a qualidade da cama e não permitindo o seu uso por muitos anos.

Mesmo fazendo reposição mensal de serragem na cama, essas não apresentaram temperatura ideal para que ocorra fermentação, o qual pode estar relacionado a compactação da cama muito próxima a superfície, a ventilação também interfere na temperatura pois seca rapidamente o material da cama, afetando a temperatura interna. Os baixos valores de temperatura interna da cama possibilitam a incidência de patógenos causadores de mastite (BLACK et al., 2013), dessa forma prejudicando o bem-estar animal, causando dor e desconforto.

Ao avaliar os animais para claudicação, o maior nível observado para a propriedade Macagnan foi de escore 2, demonstrado na figura 15, mas a grande maioria dos animais possuía escore 1, tendo a média das observações o valor de 1.18. Já para a propriedade Geremias o maior escore observado foi o 3, demonstrado na figura 16, mas ainda assim o escore mais observado foi o 1 e a média de escore

de claudicação foi de 1.35, e os demais valores estão demonstrados na tabelas 7 e 8. A incidência de frieiras teve maior ocorrência com cerca de 44% dos animais observados apresentavam tal enfermidade, na propriedade Macagnan, e cerca de 20% na propriedade Geremias.

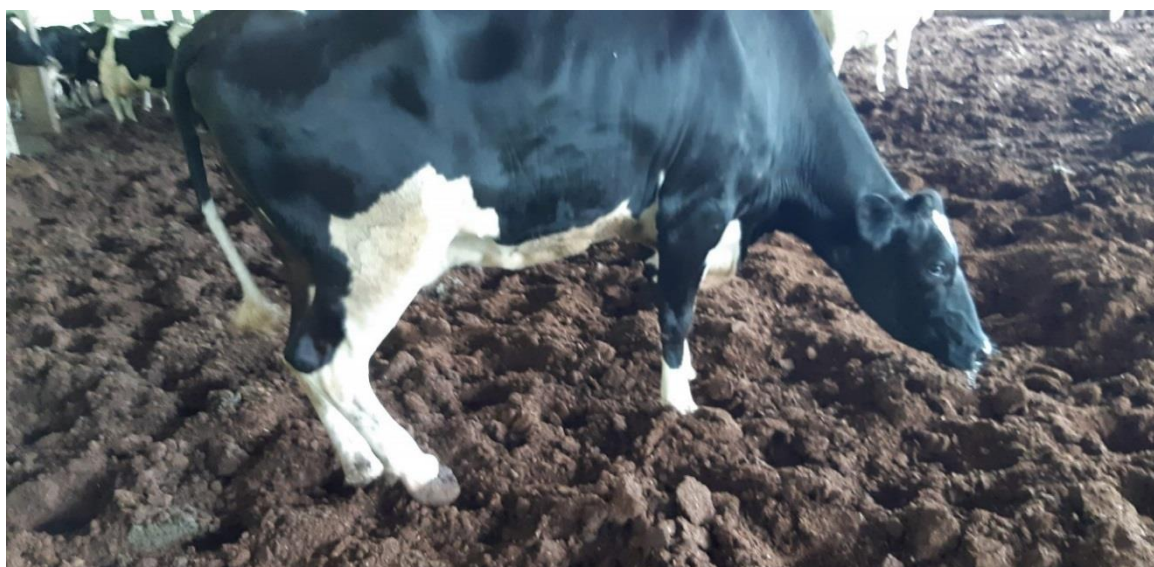
Essa enfermidade gera várias perdas econômicas, pois os animais poderão reduzir o tempo de alimentação e, conseqüentemente, reduzirão a quantidade de leite produzido, além de se sentirem desconfortáveis na hora da ordenha. No entanto, essa enfermidade pode ser tratada com a antissepsia, casqueamento preventivo aplicação de antibióticos de uso local e o uso de pedilúvio também auxilia no controle e prevenção dos casos.

Figura 15 – Animal levemente manco, ou seja, escore 2 de claudicação



Fonte: A autora (2019)

Figura 16 – Animal andando mancando, ou seja, escore 3 de claudicação



Fonte: A autora (2019)

Tabela 7 – Escore de claudicação dos animais da propriedade Macagnan

Identificação	22/05	31/05	13/06	16/07
1	1	2	1	1
3	1	1	2	1
4	2	2	1	1
5	1	1	2	1
7	2	1	1	1
9	1	1	1	1
62	1	1	1	2
71	1	1	1	2
72	1	1	1	1
75	1	1	2	1
115	1	1	1	1
129	2	2	1	1
159	1	1	1	1
160	2	1	1	1
170	1	1	1	1
252	1	1	1	2
456	1	1	1	1
459	2	2	1	1
683	1	1	1	1
693	2	1	1	1
694	1	1	1	1
852	1	1	1	1
853	1	1	1	1
855	1	1	1	1
900	2	2	1	1
MÉDIA	1.28	1.2	1.12	1.12

Fonte: A autora (2019)

Tabela 8 - Escore de claudicação dos animais da propriedade Geremias

Identificação	22/06	29/06	09/07	15/07
8	1	2	1	1
11	2	1	1	1
23	1	1	1	2
24	1	2	1	1
50	2	1	1	2
61	2	3	1	3
65	1	1	2	1
115	3	2	1	1
123	1	2	1	1
124	1	1	1	2
125	1	1	2	1
142	2	2	2	1
145	2	1	1	1
150	1	3	2	2
154	1	1	1	1
156	3	1	2	2
159	1	1	1	1
163	1	1	1	1
168	1	1	1	1
173	2	1	1	1
265	1	1	1	1
149/806	2	1	1	1
155/775	1	2	1	1
158/802	2	1	1	2
159/773	1	1	1	1
MÉDIA	1.48	1.4	1.2	1.32

Fonte: A autora (2019)

Os resultados da avaliação do grau de bem-estar dos animais em relação ao estarem livre de medo, das 25 vacas avaliadas da propriedade Macagnan, apenas duas ficaram a mais de um metro de distância para com a autora do trabalho, a qual era estranha aos animais. Quando observado a distância para com os manejadores diários os animais não se distanciavam desses, ou seja, não apresentavam medo e desconforto. O restante dos animais não se deslocou mais de 1 metro da autora e dos manejadores, como demonstrado nas figuras 17 e 18.

Figura 17 – Imagens de animais próximos a autora sem que ocorra fuga



Fonte: A autora (2019)

Figura 18 – Animais aproximando-se da autora



Fonte: A autora (2019)

As medidas para o galpão da propriedade Macagnan onde se encontram os animais comparadas ao croqui adaptado por Siqueira (2013) possui medidas maiores tanto para o corredor de alimentação sendo esse de 40 metros, possui ainda o encanamento de aspersão, a instalação mede cerca de 56 metros de comprimento por 26 de largura, a área de cama disponível é de 40 metros de comprimento por 20 metros de largura, abrigando cerca de 70 animais com aproximadamente 11.4 metros

quadrados por animal, cerca de 3 metros a mais do proposto por Siqueira (2013). A altura do pé direito deste galpão é de 4 metros e a quantidade de ventiladores é de 8 unidades. A quantidade de animais é a ideal, pois proporciona espaço suficiente para os indivíduos expressarem seu comportamento natural, de deitar e socializar. Entretanto a entrada de mais animais na propriedade acarretará no aumento da compactação da cama, pela movimentação dos animais, além do aumento da umidade pela defecação dos mesmos.

Já para a propriedade Geremias as medidas do galpão de alojamento das vacas as medidas para o corredor de alimentação sendo esse de 50 metros, tendo junto com os canzils o encanamento de aspensão, a instalação total medindo 50 metros de comprimento por 21 de largura, a área de cama disponível é de 50 metros de comprimento por 16 metros de largura, com área total de 800 m² abrigando assim cerca de 70 animais com aproximadamente 11.4 metros quadrados por animal, tendo também 3 metros a mais do proposto por Siqueira (2013). A altura do pé direito é de 4.5 metros e possui 8 ventiladores sobre a cama de descanso dos animais. Por ter valores de profundidade entre 10 a 15 centímetros, a entrada de animais aumentaria ainda mais a compactação da cama e a umidade da cama por conta das fezes e urina a mais, dessa forma a quantidade de animais desta propriedade é a ideal para o bem-estar animal e qualidade da cama.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que os manejos realizados pelas propriedades proporcionam aos animais condições adequadas de criação dos bovinos leiteiros, segundo as 5 liberdades do bem-estar animal, apenas precisam de alguns ajustes no manejo da cama e animais, para assim melhorar ainda mais as condições de trabalho e assim proporcionar melhor conforto e bem-estar animal, além de melhorar a qualidade da cama fazendo com que essa não seja a causa de mastite subclínica, frieira e demais doenças, que acometem os animais, e são o principal fator afetante da redução do bem-estar dos animais do rebanho.

Outros manejos que podem ser melhorados são: revirar a cama em profundidade maior para que seja possível a descompactação desta e melhor incorporação dos dejetos, tendo melhor compostagem deste material, prolongando o seu uso por vários anos. Também pode-se fazer o uso de ureia para aumentar a concentração de microrganismos aeróbios, sendo uma forma de aumentar a taxa de compostagem do material, auxiliando na destruição de patógenos prejudiciais aos animais e aos microrganismos da cama.

Em relação a saúde dos animais pode-se construir um pedilúvio próximo a sala de ordenha com inclusão de água e formol ou sulfato de zinco ou cobre para reduzir os casos de frieiras nos cascos dos animais e assim permitir que os animais curados não sofram com tal problema, este que afeta a alimentação e reprodução. Além disso, para reduzir o estresse térmico em dias muito quente, com temperatura do ar acima de 24°C, a principal alternativa seria utilizar aspersão e ventilação na sala de alimentação, para refrescar os animais durante a alimentação nesses dias quentes, o ideal é realizar o manejo por pelo menos uma hora no período matutino e vespertino.

A partir dos propostos citados acima somados a boa alimentação e cuidados com a saúde dos animais propiciam para um melhor bem-estar e conseqüentemente, maior produtividade leiteira do rebanho, de acordo com seu potencial genético além de maior longevidade dos animais e menor chance de acidentes na hora do manejo. Assim todos os indivíduos ganham, pois o animal terá bons níveis de bem-estar, os manejadores terão mais tranquilidade e facilidade de manejo, e os consumidores terão um produto de qualidade que obedece aos quesitos de bem-estar animal.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLACK, R.A. et al., **Compost bedded pack dairy barn management, performance, and producer satisfaction.** Journal of Dairy Science, v. 96, n.12, 8060-74, 2013.
- BEWLEY, J. et al. **Compost Bedded Pack Barn Design.** University of Kentucky. 2012.
- BRAMBELL, F. W. R. Report of the technical committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems. **Her majesty's stationery office.** Ed. 6, Londres, 1967.
- BRASIL. **Instrução normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018.** Diário Oficial da União, Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2018, Ed. 230, Seção 1, p. 9. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076 Acesso em: 05 de novembro de 2019.
- BRIGATTI, A.M. **Compost barne a produtividade leiteira.** IEPEC. 2016. Disponível em <<http://iepec.com/compost-barn-e-produtividade-leiteira/#prettyPhoto>> Acesso em: 10 de Outubro de 2018.
- BRITO, E.C. **Produção Intensiva de Leite em Compost barn: Uma avaliação técnica e econômica sobre a sua viabilidade.** 2016. 57 f. Dissertação (Mestrado profissional) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados. Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Farmácia e Bioquímica. Juiz de Fora, 2016.
- BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal.** Ed. 142. p.524-526. 1986.
- BROOM, D.M. **Bem-estar animal:**Comportamento animal. 2 ed. Yamamoto, M. E. e Volpato, G. L. p. 457-482. Editora da UFRN. Natal, 2011.
- CAMPOS, A.T. **Importância da água para bovinos de leite.** Embrapa. Instrução técnica para produtor de leite. ISSN Nº 1518-3254, ed.2, 2006.
- CECATO, U. et al. **Pastagens para a produção de leite.** Universidade Estadual de Maringá. 2003.
- CERQUEIRA, J.L. et al. Alguns indicadores de avaliação de bem-estar em vacas leiteiras. Revisão. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias.** 2011.
- COSER, S.M. et al., **Mastite bovina: controle e prevenção.** Boletim técnico nº 93, p. 6 e 7, Lavras-MG, 2012.

COUTO, R. S. **Eficiência reprodutiva de vacas mestiças leiteiras criadas em sistemas de criação com ou sem sombreamento, em Bujarú, Pará.** Dissertação (Mestrado em ciência animal) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciência Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-Graduação em ciência animal. p.33, 2013.

DALCHIAVON, A. et al. **Análise comparativa de custos e produtividade de leite em diferentes sistemas de produção.** XXIV Congresso Brasileiros de Custos. Florianópolis, 2017.

ECKELKAMP, E.A. et al., **Sand bedded freestall and compost bedded pack effects on cow hygiene, locomotion, and mastitis indicators.** Livestock Science, v. 190, p. 48-57, 2016.

FACTORI, M.A. **Tomada de decisões na produção de leite a pasto.** MILKPOINT. 2017. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-aurelio-factori/tomada-de-decisoes-na-producao-de-leite-a-pasto-108567n.aspx>> Acesso em: 22 de Outubro de 2018.

FREITAS, R.T. **Dificuldades enfrentadas pelos produtores de leite da linha 3 do município de Cacoal – RO.** 2014. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Rondônia. 2014.

FROEHLICH, G. Entre índices e sentimentos: notas sobre a ciência do bem-estar animal. **Revista Florestan.** ISSN 2357 8306. Universidade Federal de São Carlos. 2015.

GARDA, N. **Sistemas de produção: Produção de leite em Compost barn.** 2016. 56 f. Estágio supervisionado (Curso de Administração) – Universidade de Passo Fundo, Casca. 2016.

GRANDIN, T. & JOHNSON C. **O bem-estar dos animais:** Proposta de uma vida melhor para todos os bichos. Rio de Janeiro: Rocco, 2010.

PESQUISA TRIMESTRAL DO LEITE. IBGE. 2018. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html?edicao=21443&t=destaques>> Acesso em: 17 de Setembro de 2018.

IEPEC. **Importância do conforto térmico para o rebanho leiteiro.** IEPEC, 2017. Disponível em: <https://iepec.com/importancia-do-conforto-termico-para-o-rebanho-leiteiro/> Acesso em: 05 de novembro de 2019.

IN 62. MAPA. 2011. Disponível em: <<https://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf>> Acesso em: 28 de outubro de 2018.

MARTELLO, L.B. et al., **Respostas fisiológicas e produtivas de vacas holandesas em lactação submetidas a diferentes ambientes.** Revista Brasileira de Zootecnia. Vol 33, n.1, p. 181-191, 2004.

MESTRE, J.B.R. **Compost barn: monitoramento do sistema de compostagem e os benefícios na produção e qualidade do leite parte 2**. 3rlab. 2016. Disponível em < <https://3rlab.wordpress.com/2016/12/12/compost-barn-monitoramento-do-sistema-de-compostagem-e-os-beneficios-na-producao-e-qualidade-de-leite-parte-2/>> Acesso em: 12 de Outubro de 2018.

MOLENTO, C.F.M. Senciência animal. **Revista do Conselho Regional de Medicina Veterinária**. v. 16, p. 1 – 9. Curitiba, 2005.

MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: Qual é a novidade? **Acta Scientiae Veterinariae**. p. 224-226, 2007.

PETERS, M.D.P. **Manejo aversivo em bovinos leiteiros e efeitos no bem-estar, comportamento e aspectos produtivos**. 2008, 61 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2008.

PEREIRA, J.R.A. **Comparativo para implantação de um confinamento em sistema free stall versus compost barn**. MilkPoint. 2014. Disponível em <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/comparativo-para-implantacao-de-um-confinamento-em-sistema-free-stall-versus-compost-barn-205678n.aspx>> Acesso em: 10 de Outubro de 2018.

PERISSINOTO, M & MOURA, D. J. **Determinação do conforto térmico de vacas leiteiras utilizando a mineração de dados**. BioEng. Campinas, 1 (2): 117-126, 2007.

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

RADAVELLI, W.M. **Caracterização do sistema *Compost barn* em regiões subtropicais Brasileiras**. 2018, 90 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina. Chapecó, 2018.

RIBEIRO, V.S. et al. **Importância da ambiência para o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas leiteiras**. Saber digital. v.11, n. 1, p. 67-76, 2018.

RUEGG, P.L. & REINEMANN, D.J. Milk quality and mastitis test. **Bovine Practitioner, Stillwater**. v. 36, p. 41-54, 2002.

SANTOS, M.V. **Manejo da cama e qualidade do leite**. MilkPoint. 2015. Disponível em < <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/manejo-de-cama-e-qualidade-do-leite-205715n.aspx>>. Acesso em: 11 de Outubro de 2018.

SIQUEIRA, A.V. **Instalação do tipo “Compost barn” para confinamento de vacas leiteiras.** 2013, 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2013.

SAWATZKY, R. **Bovinos leiteiros em sistema de confinamento Compost Bedded Pack Barn.** 2015, 41 f. Relatório (Estágio curricular) – Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2015.

VILELA, D. & RESENDE, J.C. **Cenário para a produção de leite no Brasil na próxima década.** VI Sul Leite – Perspectivas para a produção de leite no Brasil. Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2014.

VILELA, D. et al. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola.** N 1. 2017.