

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

NICOLE GAMA DE SOUZA

A INFLUÊNCIA DO BEM-ESTAR NA BOVINOCULTURA LEITEIRA

PONTES E LACERDA-MT
JUNHO/2023

NICOLE GAMA DE SOUZA

A INFLUÊNCIA DO BEM-ESTAR ANIMAL NA BOVINOCULTURA LEITEIRA

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador(a): Silvia Cristina de Aguiar

PONTES E LACERDA-MT
JUNHO/2023

NICOLE GAMA DE SOUZA

A INFLUÊNCIA DO BEM-ESTAR ANIMAL NA BOVINOCULTURA LEITEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 20/06/2023



Documento assinado digitalmente

SILVIA CRISTINA DE AGUIAR

Data: 29/06/2023 11:04:04-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof(a) Dr^a Sílvia Cristina de Aguiar
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Documento assinado digitalmente

RAYANE PINHO BEZERRA

Data: 01/07/2023 13:49:14-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof (a) Ms^a. Rayane Pinheiro Bezerra
UNEMAT-Pontes e Lacerda



Documento assinado digitalmente

LUIZ JULIANO VALERIO GERON

Data: 03/07/2023 11:17:06-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof (o) Dr^o Luiz Juliano Valério Geron
UNEMAT-Pontes e Lacerda

Dedico esse trabalho a Deus, a minha mãe sem ela nada disso seria possível, ao meu pai falecido a quem me deu toda base para me tornar o que sou hoje.

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar por ter me guiado e sustentado até aqui.

A minha mãe Maria Eliza Gama da Costa, que me deu todo apoio e suporte na faculdade, sem ela eu não conseguiria.

A minha irmã Nataly Gama de Souza e a companheira da minha mãe Rosane Masjione por todo apoio.

Gostaria de agradecer também a um ente especial da minha família, o meu pai Paulo César e minha Vó Diana, que não se encontra mais entre nós, mas sempre torceram pelo meu sucesso.

Aos meus amigos de infância Tania, Ruth, Adriana e Denise por todo apoio e amizade.

A minha parceira de república e faculdade Eliane Querino que sempre esteve ao meu lado.

Aos meus amigos de república e da faculdade que sempre me incentivaram.

A Universidade do Estado de Mato Grosso e ao corpo docente.

Com muita admiração e enorme respeito que venho mostrar toda minha gratidão a minha orientadora Dra. Silvia Cristina Aguiar, uma das mulheres mais incríveis que conheci.

Quero agradecer a minha banca examinadora Dr. Juliano Geron e Ma. Rayane Bezerra.

Quero agradecer a todos que me ajudaram de forma direta e indireta na minha formação

“Por isso não tema, pois estou com você; não tenha medo, pois sou o seu Deus. Eu o fortalecerei e o ajudarei; eu o segurarei com a minha mão direita vitoriosa”.

Isaías 41:10

RESUMO

A bovinocultura de leiteira é uma das cadeias produtivas que tem grande importância para agroindústria brasileira, sua produção engloba vários pontos essenciais como: alimentação, climatização, instalação e sanidade. O bem-estar animal na produção de leite significa ter práticas de manejo para que o animal tenha uma longevidade e uma boa produção. Essas práticas auxiliam os animais a terem um bom rendimento. Com isso, essas práticas proporcionam resultados positivos na produção e isso vem ganhando grande importância. Conhecer os efeitos do bem-estar, as necessidades dos animais e saber avaliar as práticas de manejo é de grande importância para que os mesmos tenham uma boa qualidade de vida. Existem várias técnicas que quando colocadas em prática de forma adequada, podem ter um impacto positivo no animal, fazendo com que o mesmo produza de forma satisfatória, apresentando uma boa produtividade. O bem-estar na criação de animais de produção é um assunto que deve ser aperfeiçoado juntamente com as novas tecnologias, não só pensando no aumento da produção, mais também na saúde e bem-estar dos animais.

Palavras-chave: conforto, estresse, manejo, produção, vacas leiteiras.

ABSTRACT

Dairy cattle are one of the production chains that is of great importance for the Brazilian agroindustry, its production encompasses several essential points such as: food, air conditioning, installation and sanitation. Animal welfare in milk production means having management practices so that the animal has longevity and good production. These practices help the animals to have a good performance. As a result, these practices provide positive results in production and this has gained great importance. Knowing the effects of welfare, the needs of animals and knowing how to evaluate management practices is of great importance for them to have a good quality of life. There are several techniques that, when put into practice properly, can have a positive impact on the animal, making it produce satisfactorily, with good productivity. Welfare in the creation of production animals is a subject that must be improved along with new technologies, not only thinking about increasing production, but also the health and well-being of animals.

Keywords: comfort, stress, management, production, dairy cows.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 BEM-ESTAR ANIMAL.....	12
2.2 A INFLUÊNCIA DO BEM-ESTAR.....	13
2.3 AS CINCO LIBERDADES.....	16
3. BEM-ESTAR NA BOVINOCULTURA LEITEIRA.....	17
3.1 ESTRESSE SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE.....	19
4. PRODUÇÃO LEITE NO BRASIL.....	21
5. PERSPECTIVAS E MEDIDAS PARA MINIMIZAR O ESTRESSE.....	23
5.1 SOMBREAMENTO.....	24
5.2 REFRIGERAÇÃO.....	25
5.3 INGESTÃO DE ÁGUA.....	26
6. ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL.....	27
7. INFLUÊNCIA DAS INSTALAÇÕES SOBRE O BEM-ESTAR DE VACAS LEITEIRAS	28
7.1 INSTALAÇÕES UTILIZADAS EM SISTEMAS EXTENSIVOS.....	29
7.2 INSTALAÇÕES UTILIZADAS EM SISTEMAS SEMI-INTENSIVOS.....	32
7.3 INSTALAÇÕES UTILIZADAS EM SISTEMAS INTENSIVOS.....	33
7.3.1 <i>TIE STALL</i>	34
7.3.2 <i>FREE STALL</i>	35
7.3.3 <i>LOOSE HOUSING</i>	38
7.3.4 <i>COMPOST BARN</i>	40
8. BEM-ESTAR × PRODUÇÃO DE LEITE.....	43
9. CONCLUSÃO.....	46
10. REFERÊNCIAS.....	47

1. INTRODUÇÃO

A produção animal visa cada vez mais aumentar a produtividade e a rentabilidade da criação. Porém, os produtores devem estar atentos a diversos fatores, por exemplo, as instalações, a forma de manejo, a alimentação e o comportamento animal.

A falta de informação e o desconhecimento dos animais por parte dos produtores, tornou a pecuária, vilã por alguns anos. O melhoramento genético animal sempre esteve ligado a um objetivo específico, como exemplo: obter melhores índices produtivos, sem se preocupar com o bem-estar dos animais. Atualmente a população tem se preocupado a cada dia com a saúde e o bem-estar animal (SILVA et al., 2019).

O animal para altas produções necessita de condições ambientais ótimas para expressar todo o seu potencial produtivo. Um ambiente ideal é aquele em que o animal se encontra confortável e em equilíbrio térmico. O comportamento é um importante instrumento para diagnosticar bem-estar animal, conhecendo o comportamento do animal pode-se aprimorar e melhorar o grau de bem-estar.

Segundo Souza (2021), o bem-estar é avaliado por fatores fisiológicos e comportamentais, se o estresse aumenta o grau de bem-estar diminui. O estresse térmico é a combinação de condições ambientais que causam temperatura efetiva do ambiente maior que a zona termoneutra dos animais, as combinações ambientais podem ser a temperatura ambiente, umidade relativa do ar e radiação solar que vão provocar o estresse térmico nos animais.

Animais submetidos às condições de estresse térmico por calor reduzem o consumo de matéria seca e a eficiência de utilização dos nutrientes. Há redução da ingestão de matéria seca e o aumento da utilização dos nutrientes desses animais submetidos ao estresse térmico, faz-se necessário o fornecimento de dieta com maior densidade de nutrientes de forma que a produção de leite não decline bruscamente quando comparada à condição de termoneutralidade. Os efeitos do estresse térmico por excesso de calor são muito prejudiciais para os bovinos leiteiros e para amenizar esses efeitos, o ambiente em que os animais estão alojados precisa ser refrigerado (DALTRO, 2018).

O estresse térmico na bovinocultura de leite é um dos fatores que tem um maior impacto econômico na eficácia do rebanho, tendo efeitos negativos tanto na produção quanto

na reprodução das vacas. Quando consegue identificar com maior precisão e rapidez, o estresse térmico dos animais consegue minimizar as perdas para o produtor e animal.

Produzir leite com qualidade, rentabilidade e a custo competitivo é o desafio, mas pode ser um bom negócio, desde que os animais estejam sendo manejados num ambiente que favoreça o bem-estar, se adote tecnologias apropriadas e o produtor busque continuamente a eficiência (DOMINGUES; MARTINS; JUNIOR, 2019).

Objetivou-se avaliar, através de uma revisão de literatura, como o bem-estar animal influencia a bovinocultura de leite, principalmente em condições tropicais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BEM-ESTAR ANIMAL

O bem-estar animal é definido como o estado do animal frente às suas tentativas de se adaptar ao ambiente em que se encontra, com isso quanto maior o desafio imposto pelo ambiente, mais dificuldade o animal terá em se adaptar e, conseqüentemente, menor será seu grau de bem-estar (BOND, 2010).

Segundo Broom (2004), o bem-estar refere-se ao estado de um indivíduo na tentativa para se adaptar ao ambiente e pode ser medido cientificamente por características biológicas, como produtividade, sucesso reprodutivo, mortalidade, comportamento anormal, atividade adrenal, grau e incidência de imunossupressão ou gravidade grau de lesão e doença. A felicidade deve ser definida em relação a outros conceitos como: necessidade, liberdade, felicidade, adaptação, controle, previsibilidade, sentimento, dor, sofrimento, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde.

Os primeiros estudos sobre bem-estar animal começaram na década de 1960 e envolviam a criação de bovinos, sugerindo que os animais de produção eram vistos como máquinas inertes e não como indivíduos vivos. Hoje, este conceito é aprofundado e alargado a todos os animais destinados a satisfazer as necessidades alimentares humanas (SANTOS; NEVES; RIBEIRO, 2021).

Os produtos que são produzidos em sistemas que tenham mais alto grau de bem-estar, tem valores agregados, de ordem econômica e ética. Com isso atendem a uma demanda de um nicho específico de mercado. Diante disso, a demanda social levou à elaboração de legislação específica a respeito do bem-estar animal, no qual originará o estabelecimento de barreiras comerciais entre países (BOND et al., 2012).

O bem-estar animal também aparece com destaque nos códigos morais e pilares éticos de muitos países, e o tratamento adequado dos animais não é mais visto como uma questão que pode ser deixada à livre escolha de fazendeiros individuais. Portanto, a produção animal opressiva baseada em gerações que não entendem a senciência animal não pode entrar no século 21, e também não se pode deixar de lado os avanços no conhecimento científico no processo de seleção e melhoramento genético, que levam a um aumento exponencial da

produtividade animal, com isso a um aumento da riqueza material genético. Há uma necessidade de equilibrar variáveis relevantes para aprimoramento ética (SILVA et al., 2019).

2.2 A INFLUÊNCIA DO BEM-ESTAR

A área disponível e o clima do território nacional possibilitam a criação de animais a pasto. Esse sistema, por apresentar menor restrição comportamental, pode estar associado a vantagens no bem-estar animal, desde que sejam utilizados controles adequados de manejo e sanidade. O equilíbrio final dos desafios e vantagens do bem-estar animal na indústria nacional de pecuária leiteira que, em última análise, determina a qualidade de vida dos animais (BOND, 2010).

Proporcionar algo pode melhorar o bem-estar de um animal, mas fornecer algo não é bem-estar em si. Os impactos no bem-estar incluem aqueles resultantes de doenças, ferimentos, fome, estímulos benéficos, interação social, condições de alojamento, manuseio incorreto, manejo, transporte, procedimentos laboratoriais, mutilação de todos os tipos, tratamento veterinário ou alteração genética por meio de seleção genética convencional ou impacto de engenharia genética (BROOM; MOLENTO, 2004).

Segundo as pesquisas de Capovilla e Ribeiro (2023), a avaliação do bem-estar animal (BEA) não se limitará no somente pelo comportamento, e sim pelos parâmetros fisiológicos se apresentam como ferramentas essenciais para indicar desconforto, tendo em vista que o animal irá de adaptar para reduzir este desconforto, e isso irá fazer com que ocorra alterações de fisiológicas no organismo do animal. O diagnóstico de um bem-estar animal irá compreender a observação de indicadores sanitários e fisiológicos, do comportamento do animal, a análise hematológica e a dosagem de hormônios, de lesões corporais, estado de saúde geral do animal, bem como a análise do escore de locomoção do animal. É necessário que o produtor realize a condução de um trabalho de diagnóstico de bem-estar de maneira específica para o seu rebanho.

Os estudos etológicos servem para interpretar comportamentos e compreender as necessidades biológicas das espécies. De acordo com Santos; Neves; Ribeiro (2021), as avaliações BEA são conduzidas de forma objetiva e independente de considerações éticas de sistemas, práticas ou condições individuais. Existem variáveis como a taxa de natalidade, sucesso reprodutivo, indicadores comportamentais, incidência de doenças, gravidade das lesões, nível de atividade adrenal, que podem ajudar a inferir o bem-estar animal. Medir o

comportamento é valioso semelhante à avaliação de bem-estar. Quanto mais forte a reação, mais pobre o seu bem estar (BROOM; MOLENTO, 2004).

O nível de bem-estar para as vacas leiteiras é essencial para permitir um eficiente grau de produção, reduzir a incidência de patologias, satisfazer a procura de produtos derivados de leite de animais criados sob condições de bem-estar ideais e possibilitar o aumento da produção (SANTOS; NEVES; RIBEIRO, 2021).

Os animais que são completamente incapazes de adotar a posição de repouso preferida, apesar de repetidas tentativas, serão avaliados como bem-estar pobre em relação aqueles a situação permita adotar a posição de preferência. Comportamentos anormais, como estereótipos, automutilação, canibalismo ou comportamento excessivamente agressivo, indicam um mau estado de bem-estar para o indivíduo em questão. Em algumas das medidas fisiológicas e comportamentais citadas, fica claro que os indivíduos estão tentando enfrentar situações adversas, e a extensão dessas tentativas pode ser medida. Em outros casos, algumas das reações são simplesmente patológicas e o indivíduo não consegue lidar com a situação com sucesso. Em ambos os casos, esse parâmetro indica bem-estar ruim (BROOM; MOLENTO, 2004).

As condições ótimas são àquelas adequadas à satisfação de necessidades básicas como a nutrição e conforto, e também, os recursos que permitam ao animal manifestar comportamentos naturais e típicos da espécie. Fatores relacionados ao ambiente, como recursos e manejo, estão constantemente relacionados e devem ser avaliados como um todo. Avaliar o alimento e comedouro oferecidos a um animal e o seu impacto no bem-estar, estão intimamente ligados ao método de fornecimento do alimento. Estes dois indicadores, por sua vez, podem afetar o comportamento alimentar (SOUSA et al., 2023).

Muitas doenças, lesões, dificuldades de movimento e distúrbios de crescimento são todos indicadores de bem-estar pobre. Se dois sistemas de criação são comparados em um experimento controlado e a incidência de qualquer uma das espécies listadas é significativamente maior em um deles, o bem-estar animal é pior naquele sistema. O bem-estar de um animal doente é sempre pior do que o de um animal não doente; no entanto, ainda há muito a ser estudado sobre até que ponto a doença afeta o bem-estar. Pouco se sabe sobre a extensão do sofrimento associado a muitas doenças (BROOM; MOLENTO, 2004).

A fisiologia também é uma ferramenta importante neste diagnóstico. As medidas fisiológicas diretas incluem aquelas resultantes da ativação do sistema nervoso autônomo (SNA), como alterações na frequência cardíaca e respiratória. Essas medidas estão

relacionadas a respostas de curto prazo e são objetivamente mensuráveis. A resposta do SNA, que detecta alterações nas concentrações de hormônio adrenocortical devido a estímulos adversos. Nesse sentido, o indicador mais utilizado para ruminantes é o nível de cortisol. Os níveis de cortisol plasmático têm sido usados para analisar os efeitos de curto prazo das práticas de manejo no bem-estar animal (BOND et al., 2012).

Segundo o estudo de Vilela et al. (2016), existe uma relação entre o nível de produção e o de BEA onde melhorias de manejo para o aumento de produção também trazem melhorias no bem-estar como é mostrado na Figura 1 (ponto A ao B); entretanto, a partir de um momento (ponto B), esse aumento da produtividade em decorrência de manejos mais intensivos de produção gera declínio no BEA e com a continuidade dessa condição de manejo, os graus de bem-estar serão muito baixos, podendo ser classificados como crueldade. Próxima dos pontos C e D e em alguns sistemas produtivos atingindo o ponto E, com os animais sendo considerados “máquinas” de produzir e sua produtividade levada até seus limites fisiológicos, sem grandes questionamentos em relação ao BEA.

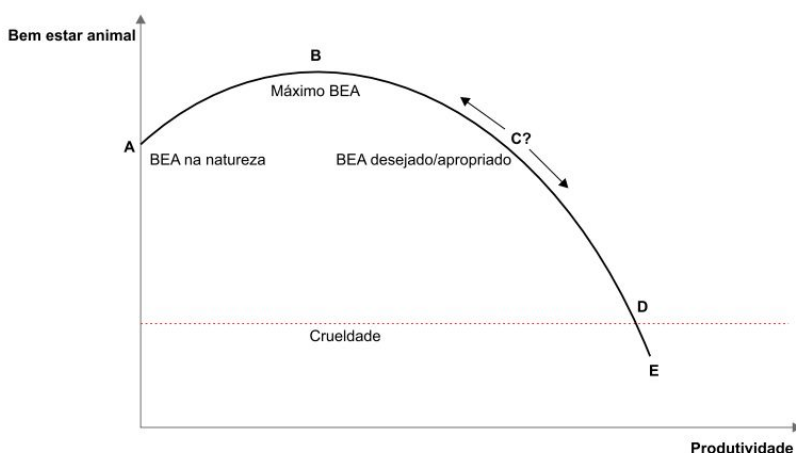


Figura 1:Relação entre bem-estar animal e produtividade.

Fonte: adaptado em Vilela *et al.* (2016)

Quando o animal tem determinada necessidade ocorre a motivação para satisfazê-la. A mudança do estado motivacional acarreta alterações orgânicas que sinalizam indução de ação, para que a satisfação da sua necessidade mantenha a estabilidade fisiológica, comportamental e mental. Assim, o quão bem um animal se sente será proporcional à satisfação das suas motivações. Se o animal sente fome há motivação para ingerir alimento; se o animal se sentir ameaçado com a presença de outro indivíduo há motivação para fugir. A impossibilidade do animal para agir de acordo com sua motivação gera desafio tanto fisiológico quanto mental.

Mesmo que a motivação tenha origem na esfera física, como fome, por exemplo, se ocorrer impedimento para satisfazê-la haverá desconforto psicológico, em algum nível (MOLENTO; SORIANO, 2019).

2.3 AS CINCO LIBERDADES

O bem-estar animal (BEA) vai além dos sentimentos subjetivos dos animais, mas consideram-se também suas preferências. Em 1965, no primeiro relatório do Comitê Brambell foram pensadas as “Cinco Liberdades” criadas e difundidas pelo Farm Animal Welfare Comitee: “os animais devem estar livres de desconforto; livres de dor; de maus tratos e doenças; livres para expressar seu comportamento natural e livre de medo e de tristeza”. Quando se pensa em bem-estar, é necessário relacionar o animal, ambiente, as condições do ambiente e o manejo, a relação homem e animal (AZEVEDO et al., 2020).

Apesar de que as cinco liberdades tenham sido formuladas para animais utilizados para produção, suas premissas se estenderam para outras espécies de animais. Assim, o conjunto das cinco liberdades está consolidado mundialmente como um guia para análise do bem-estar animal e serve como norteador quando se busca a identificação de problemas ou mesmo para a avaliação completa do grau de bem-estar animal (MOLENTO; SORIANO, 2019).

A designação liberdade implica uma situação em que um animal deve ser livre para ser saudável. Ao analisar as cinco liberdades, pode-se verificar que a liberdade nutricional, a liberdade ambiental, a liberdade de saúde e a liberdade psicológica seguem a mesma direção e visam manter os animais longe de condições adversas. Essa abordagem enfatiza que para que o animal esteja bem é necessário a ausência de sofrimento, seja físico ou mental. A liberdade comportamental é a única que apresenta um sentido diferente das demais; essa liberdade refere-se uma situação boa ao animal, cujo objetivo é de que a condição aconteça (AZEVEDO et al., 2020).

Segundo Azevedo (2020) as Cinco Liberdades (Garantias) são:

1. Garantia de água e alimento - acesso à água fresca de qualidade e a uma dieta adequada às condições fisiológicas dos animais.
2. Garantia de ambiente adequado - que inclua um abrigo com uma zona de descanso confortável.

3. Aliviar a dor, ferimentos e doenças - prevenção de doenças, diagnóstico rápido e tratamentos adequados.
4. Possibilidade de expressar comportamento normal – fornecimento de espaço adequado, instalações adequadas e a companhia de animais da mesma espécie.
5. Mitigação - assegurando condições e manejo que evitem sofrimento mental.

Em procedimentos de diagnóstico centrados em animais, os indicadores mais comumente usados são as respostas fisiológicas e comportamentais e seu estado de saúde (GUIMARÃES et al., 2018).

3. BEM-ESTAR NA BOVINOCULTURA LEITEIRA

O bem-estar dos animais de produção, depende, de maneira significativa, da forma como se escolhe criá-los e manejá-los. Outros fatores importantes, como, por exemplo, as decisões que tomamos em relação às metas de seleção artificial, as quais apresentam, em geral, um foco em características produtivas, mas apresentam também consequências para o bem-estar dos animais. Com isso, as decisões referentes a sistemas produtivos e à qualidade do manejo com os animais são centrais para o seu bem-estar. Em tais decisões, é considerada, entre outras, a preocupação com o valor dos animais para os seres humanos. Entretanto, a consideração de valor varia e pode ter natureza emocional ou econômica. Quando o foco é animais de produção, o valor do ponto de vista econômico prevalece (MOLENTO; SORIANO, 2019).

As vacas leiteiras brasileiras em geral, acesso a pasto, favorece-se o que pode potencialmente proporcionar maior grau de bem-estar no sistema de produção brasileiro, desde que sombreamento seja disponível. Em algumas regiões, a produção constante de alimento de qualidade é dificultada por períodos de seca intensa, o que faz com que a disponibilidade de forrageiras tropicais varie muito durante o ano. Quando se associa à inadequação genética ao clima, o grau de bem-estar dos animais torna-se ainda mais restrito (BOND, 2010).

Em resultado do sofrimento dos animais, da demanda social e da legislação, a questão do bem-estar animal vem sendo cada vez mais uma condição de ordem ética, biológica e econômica, necessário para a gestão da produção animal, em particular para a pecuária

leiteira, em busca da qualidade dos alimentos e da segurança alimentar (AMBRÓSIO et al., 2022).

A vaca leiteira enquadra-se na categoria de animal de mais alta demanda por nutrientes entre os animais de produção. Para acompanhar a alta demanda dos bovinos leiteiros, o avanço no conhecimento científico sobre a nutrição foi evidente. Ainda assim, em fases como o início da lactação é esperada a perda de peso do animal, pelo balanço energético negativo e dificuldade de suprir os nutrientes exigidos (MOLENTO; SORIANO, 2019).

Tabela 1. Problemas de bem-estar identificados em bovinos de leite e as formas de avaliação.

Problemas	Avaliação
Locomotor (membros e cascos)	Escore de claudicação, tempo deitado, em pé e ruminando, lesões, escore corporal, ingestão de matéria seca, exame físico.
Mastite	Avaliação exterior da glândula, teste da caneca de fundo telado.
Reprodutivos	Retorno ao cio, ausência de cio, intervalo entre partos, idade à reprodução.
Nutricionais	Escore corporal, doenças nutricionais.
Estresse de confinamento	Comportamentos anormais. Ausência da expressão de comportamentos naturais.
Manejo (relação tratador X animal)	Escores de temperamento, escore de coice durante a ordenha, tempo de ordenha, leite residual, produção de leite.
Instalações inadequadas (baias, cama, piquetes)	Comportamento (tempo deitado, em pé, ruminação), local de descanso, comportamentos anormais, escore de sujeidade, escore de locomoção, mastite, problemas respiratórios e gastrointestinais.
Estresse térmico	Temperatura retal, frequência respiratória, ofego, ingestão de matérias seca e água, ruminação, tempo deitado.
Técnicas de manejo que causam dor e lesões	Modo como são realizadas as descorna, castração, marcação, vacinação e ocorrência de lesões.

Fonte: Vilela et al. (2016).

A aplicação do bem-estar animal na produção leiteira juntamente aos fatores de produção proporciona melhores desempenhos. Um sistema de seleção eficiente e uso de raças adaptadas ao meio ambiente, são fatores importantes que podem levar a um bom desempenho não só econômico, mas também na relação humano-animal. É que o sistema de criação adotado, seja de baixo custo e rentável, que proporcionem melhores condições naturais,

conforto, facilidade de manejo, movimentação e permita que o animal expresse todo seu potencial genético (SILVIA et al., 2019).

3.1 ESTRESSE SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE

A palavra estresse deve ser usada para descrever a parte desconfortável, que indica o fracasso ao tentar superar as dificuldades. O estresse pode ser definido como o estímulo ambiental para um indivíduo que sobrecarrega seus sistemas de controle e reduz sua aptidão, ou parece propenso a fazê-lo. Bem-estar refere-se a uma gama de condições para um animal, de muito bom a muito ruim, e quando há estresse, o bem-estar piora. O estresse indica apenas a falência na adaptação, mas o mal-estar indica a condição do animal, seja na presença falência ou em situações em que o indivíduo tem dificuldade de adaptação (BROOM; MOLENTO, 2004).



Figura 2:Animal em estresse, apresentando salivação e língua para fora por conta do calor.

Fonte:<https://www.minerphos.com.br/noticias/ver/51/estresse-termico-em-vacas-de-leite>

A distribuição de material genético da Europa e principalmente da América do Norte é um dos fatores que aumentam a produtividade das fazendas leiteiras brasileiras. Assim, o processo produz animais não adaptados a climas quentes. Dificuldades associadas à aclimação, altas exigências nutricionais de animais produtivos e possíveis erros de manejo podem reduzir seriamente os níveis de bem-estar animal (BOND, 2010).

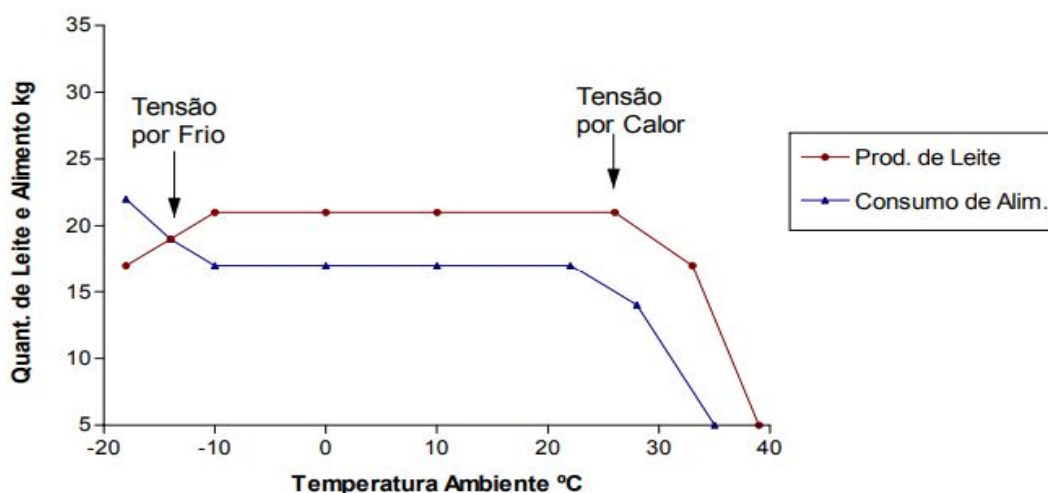


Figura 3: Efeito da temperatura ambiente sobre a produção de leite e consumo de alimentos do gado bovino

Fonte: Medeiros e Vieira (1997)

Para a manutenção da temperatura corporal, o animal mantém o equilíbrio do calor produzido pelo organismo e o ganho do ambiente com o calor perdido para o mesmo ambiente. Para dissipar ou reter calor, o animal utiliza-se de mecanismos fisiológicos e comportamentais, que contribuem para a manutenção da homeotermia, entre os quais podem ser citados: aumento de taxa respiratória, aumento dos batimentos cardíacos, sudorese, aumento da ingestão de água, diminuição da ingestão de alimentos, procura por lâminas de água, por sombra, etc (EMBRAPA, 2016).

Os animais de raça zebuína são mais resistentes ao calor do que os de raças taurinas, e o motivo disso é pela sua adaptação a região tropical.

Tabela 2. Conforto térmico de acordo com a classificação de bovinos.

CLASSIFICAÇÃO	ZONA DE CONFORTO TÉRMICO (°C)
Zebuino (<i>Bos taurus indicus</i>)	10 a 27
Taurino (<i>Bos taurus taurus</i>)	-1 a 16
Mestiço	5 a 31
Vaca em lactação	7 a 21
Bezerro recém nascido	18 a 21

Fonte: Suzuki (2021) adaptado em Andrade (2021).

Para a raça Holandesa, o consumo de alimento e a produção de leite são afetados quando a temperatura ambiente é de 24°C a 26°C, de 27°C a 29°C para a raça Jersey e 29,5°C para a Pardo-Suíça. Por outro lado, as raças indianas ou zebuínas, são mais tolerantes ao calor

por serem originárias de zonas tropicais. Nesse caso, a zona de conforto térmico destes animais é de 10°C a 27°C, com temperatura crítica máxima de 35°C e mínima de 0 (ANDRADE, 2021).

Algumas regiões do Brasil apresentam condições climáticas desfavoráveis, com isso dificultando a adaptação das raças leiteira. Dependendo da situação climática, o animal pode manter todas as suas funções vitais como manutenção, produção e reprodução. O estresse térmico pode influenciar de forma direta ou indiretamente a homeostase dos animais, causando impactos negativos em vários aspectos como comportamento, metabolismo, produção, reprodução e crescimento dos animais. Deste modo, os animais precisam estar em condições ótimas para alcançar uma maior produção, e de maior qualidade do leite (DALTO, 2018).

4. PRODUÇÃO LEITE NO BRASIL

Nos últimos anos a bovinocultura brasileira obteve o crescimento da produção nacional de 376%, passando de 7,1 bilhões para 33,8 bilhões de litros e aumentou em 51% a quantidade de vacas ordenhadas, a produtividade (L/vaca/ano) cresceu 216%. O ambiente produtivo atual ainda é heterogêneo entre produtores, tecnologias e técnicas de manejo, juntamente com a diversidade regional nas eficiências técnicas, econômicas e ambientais das unidades de produção ao longo dos anos (AMBRÓSIO et al., 2022).

Segundo (IBGE, 2010), o Brasil é conhecido tradicionalmente como um dos maiores produtores de leite, cujo início deu-se como atividade extrativista, o que levou a se tornar representante dos principais *commodities* agropecuários, com extrema importância para a economia.

Em 2021, o setor lácteo nacional passou por grandes desafios, que incluiu incremento nos custos de produção, demanda enfraquecida e aperto de margens. O reflexo desse conjunto de fatores negativos foi que o setor ficou menor. A produção de leite recuou, as importações caíram e a disponibilidade de leite diminuiu. Foi um ano bastante complicado, após vivenciar um 2020 em que a oferta e a demanda cresceram, apesar de todos os problemas advindos do início da pandemia da Covid-19. O setor de laticínios foi resiliente durante a pandemia de Covid-19. A natureza perecível do leite e dos produtos lácteos os tornaram-se particularmente

vulneráveis a interrupções na cadeia de suprimentos, mas não tão impactada quanto às de outros segmentos. Os efeitos da pandemia variaram regionalmente, mas, no caso do Brasil, ajustaram-se rapidamente na produção e sofreram interrupções mínimas em seu mercado (EMBRAPA, 2022)

A produção leiteira no Brasil tem sua base concentrada nos estados do Paraná, Minas Gerais, Goiás São Paulo e Rio Grande do Sul. Devido a aspersão da produção nas diversas regiões brasileiras, com a participação dos pequenos, médios e grandes produtores. Porém, com esta atomização os custos se tornam elevados por conta da captação e armazenamento do produto. Com isso, as pequenas empresas têm sido favorecidas, pois a captação do leite *in natura* para futuro processamento fica a seu encargo elevando de forma considerável a participação no mercado (RODRIGUES, 2021).

Nos países em desenvolvimento, o leite é produzido por pequenos produtores, e a produção de leite contribui para a subsistência das famílias, segurança alimentar e nutrição. O leite fornece retornos relativamente rápidos para produtores de pequena escala sendo uma importante fonte de renda (MICHETTI et al., 2019).

Em Mato Grosso, a oferta de matéria-prima em 2018 ficou abaixo na maior parte das pesquisas quando comparado com 2017, com redução na captação de 6,05 milhões de litros, uma queda de 1,15%. O retorno aos níveis de produção crescente da cadeia produtiva de leite em Mato Grosso apresenta muitos desafios, pois embora com potencial expressivo no cenário de desenvolvimento regional da agricultura familiar a produção de leite requer de soluções viáveis e apresenta problemas técnicos, zootécnicos, econômicos e de mercado (MICHETTI et al., 2019).

O escore corporal de uma vaca em lactação tem forte influência na produção de leite e deve ser avaliado sempre que possível para garantir que o animal tenha reservas energéticas adequadas. O Escore de Condição Corporal (ECC) é um método de se avaliar as reservas energéticas da vaca, com base na observação visual e palpação de áreas específicas para avaliar os depósitos de tecido adiposo e massa muscular. As mudanças no ECC podem prejudicar os períodos que antecedem a reprodução dos animais. Portanto, as vacas quando estão prenhas devem ser bem avaliadas e cuidadas, pois na escala de 1 a 5 de ECC o valor mais adequado é a 3. Se o escore for menor, as vacas tendem a desenvolver mais doenças. Com pontuações mais baixas, as vacas tendem a ter mais doenças. (RECH et al., 2020).

A falta de planejamento da alimentação do rebanho durante o período da seca é um dos principais fatores que compromete a produção de leite, com quedas de produção girando

em torno de 40%. Com isso, a oscilação compromete a capacidade de processamento das indústrias instaladas no estado, impactando ainda a economia e a inclusão social devido à variação da renda ao longo do ano. O baixo nível tecnológico empregado na produção de leite também é uma das principais características dessa atividade no Brasil (MICHETTI et al., 2019).

Para que tenha uma boa produção de leite vários fatores devem ser levados em consideração, tais como: raça, genética, fatores ambientais e, principalmente, a alimentação. Outro fator de grande importância na produção leiteira é a idade de produção da vaca, pois se a mesma não está fornecendo uma boa produção, ou seja, não está produzindo uma quantidade satisfatória de leite, a mesma deverá ser descartada e destinada ao abate (RECH et al., 2020).

Segundo Michetti et al (2019), a cadeia produtiva de leite em Mato Grosso apresenta desafios para o avanço e consolidação. Apesar de seu grande potencial no contexto do desenvolvimento da agricultura familiar regional, carecem de soluções para questões técnicas e tecnológicas básicas da pecuária. Um fator muito importante que afeta a produção é a falta de planejamento da alimentação dos rebanhos durante a estação seca, quando a quantidade de leite coletado diminui.

5. PERSPECTIVAS E MEDIDAS PARA MINIMIZAR O ESTRESSE CALÓRICO

O estresse térmico pode afetar a vaca leiteira de forma muito negativa em vários aspectos. Com isso, ocorre perdas econômicas consideráveis. Com a temperatura corporal elevada, naturalmente o organismo reage aumentando a sudorese e a frequência respiratória de forma a eliminar o excesso de calor. O conhecimento da interação entre os animais e o ambiente é fundamental para a tomada de decisões quanto a estratégias de manejo a serem utilizadas para maximizar as respostas produtivas e, dessa forma, o entendimento das variações diárias e sazonais das respostas fisiológicas permite a adoção de ajustes que promovam maior conforto aos animais (ANDRADE, 2021).

Em países tropicais e subtropicais, o principal fator a ser levado em conta para garantir o conforto animal é a redução dos efeitos do estresse calórico, pois as condições climáticas dessas regiões são difíceis para os produtores, pois modificam os três processos vitais dos

animais. animais: manutenção, reprodução e produção de leite. Quando um animal está sob estresse, ajustes extremos em sua fisiologia e comportamento são necessários para se adaptar às adversidades ambientais e de manejo. A adaptação envolve uma série de respostas neuroendócrinas, fisiológicas e comportamentais para garantir o equilíbrio funcional e a coerência entre esses três sistemas (DALTO et al., 2020).

Animais de alta produção são mais susceptíveis ao estresse térmico, por possuírem uma função especializada para produção de leite e alta eficiência na utilização dos alimentos, assim os animais de alta produção apresentam metabolismo acelerado e alta produção de calor metabólico. Por causa do calor produzido pelo próprio metabolismo as vacas de alta produção, apresentam maior desafio em dissipar o calor gerado (DALTRO, 2018).

5.1 SOMBREAMENTO

A exposição à radiação solar e a ambientes com alta temperatura e umidade devem ser reduzidas, proporcionando aos animais oportunidades adicionais para perder calor, como o oferecimento de sistemas de ventilação, aspersão e resfriamento evaporativo. Muitas dessas estratégias podem ser implantadas com poucos custos diretos, mas alternativas podem ainda ser aplicadas com base na produtividade do rebanho (PORCIONATO et al., 2009).

O sombreamento é de extrema importância, isso por que quanto maior o conforto dos animais maior será a produção de leite. O objetivo principal do sombreamento é reduzir a carga térmica radiante e proteger o animal contra os efeitos da radiação solar direta. O sombreamento pode reduzir cerca de 30% ou mais da carga térmica da radiação solar, quando comparada à carga recebida pelo animal ao ar livre (DALTRO, 2018).



Figura 4. Animais na sombra natural buscando conforto térmico.

Fonte: <https://zootecniabrasil.com/2020/09/28/bem-estar-animal-na-bovinocultura-leiteira/>

Utilização de árvores, em pastos ou piquetes, permite maior conforto para dos animais, o sombreamento natural tem um baixo custo e alta eficiência. Em situações onde não há disponibilidade de árvores, ou em sistemas de pastejo rotacionado, utilizar o sombreamento artificial seja ele móvel ou fixo, é importante para minimizar os efeitos de estresse nos animais, o sombreamento artificial em pastagens também pode ser utilizado até que o plantio e o crescimento desejável das árvores aconteçam (ANDRADE, 2021).

O tipo de sombreamento artificial mais prático e utilizado no país é o sombrite, ou telas de polipropileno com 80% de proteção contra a radiação solar. Podem ser encontradas no mercado telas com capacidade de sombreamento de 30% a 90%, de acordo com a necessidade que se destina. Quanto mais efetivo for o sombreamento, maiores são os ganhos em conforto, com possíveis benefícios sobre a produção animal (ZOPOLLATO, 2022).



Figura 5: Sombreamento artificial-Tela Dupla: alternativa viável de sombra para bovinos leiteiros

Fonte: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/tela-dupla-alternativa-viavel-de-sombra-para-bovinos-leiteiros-231311/>

5.2 REFRIGERAÇÃO

Segundo Porcionato et al. (2009), aspersão utilizada em galpões tipo *free stall* pode proporcionar um aumento de 3% na produção de leite em relação à utilização de nebulização. Esse aumento representou, no rebanho estudado, por volta de 18 litros/vaca/mês. Esta

diferença na produção, apesar de pouco significativa, representa um incremento de 5,8% na receita mensal por animal.

Construções zootécnicas com equipamentos de refrigeração e ventilação com objetivo de reduzir a temperatura ambiente em abrigos para os animais mostram-se eficientes e o resfriamento evaporativo das instalações para o confinamento de bovinos leiteiros tem se expandido em regiões de clima quente, devido a simplicidade, praticidade e relação custo/benefício favorável (DALTO, 2018).

A aspersão é uma alternativa eficaz entre as técnicas utilizadas para diminuir os efeitos das altas temperaturas sobre bovinos de leite, indicada com base no comportamento natural dos animais em condições de dias quentes, pois, nessas condições, eles procuram represas ou locais com água para dissipar o calor por meio de banhos. O sistema de aspersão é constituído por gotas grandes que, em contato com o corpo do animal, o umedecem, retirando o calor da superfície corporal, pela evaporação das gotas d'água (JUNIOR; PEGORARO; ZANELA, 2016).

A utilização de ventiladores e aspersores tem papel de grande importância na produção de leite, por garantirem o conforto das vacas. Os ventiladores devem ser utilizados tanto na sala de espera da ordenha como no galpão de confinamento (ZOPOLLATTO, 2022)

Tabela 3. Exigências de circulação de ar de acordo com a categoria animal

Categoria animal	Circulação máxima (m³/hora)
Vacas em lactação	870-1700
Novilhas	335
Bezerras	325

Fonte: Delaval (2012), adaptado em Zopolallatto (2022).

A associação de aspersão, a nebulização, com ventilação, a união entre as técnicas soma efeitos positivos de ambas para alcançar a máxima eficiência em diminuir o estresse térmico. Essas baixas a temperatura do ar que entra na instalação, causada pela evaporação da água, antes ou imediatamente após sua entrada no galpão, provocada pelo uso de ventiladores e exaustores (JUNIOR; PEGORARO; ZANELA, 2016).

5.3 INGESTÃO DE ÁGUA

Os animais adquirem água por meio da ingestão de alimentos, de água voluntariamente e da água resultante do metabolismo dos tecidos corporais. Com isso, as

exigências de água referem-se à água dos alimentos e à água consumida em espécie. A restrição de água, seja por disponibilidade limitada ou por baixa qualidade, pode reduzir a IMS (ingestão de matéria seca). A água deve estar constantemente disponível aos animais. O seu consumo é maior e melhor distribuído ao longo do dia, podendo causar aumento significativo da produção de leite em vacas especializadas e, assim, trazer maior retorno econômico. Outro fator importante é que animais estabulados e animais que recebem ração suplementada bebem água com maior frequência que animais a pasto (GONÇALVES; BORGES; FERREIRA, 2009).

Dos animais domésticos, a vaca leiteira é a que mais sente com uma escassez de água, primariamente pela grande excreção no leite. O corpo contém, em média, de 55 a 65% de água; vacas muito gordas somente 50% e muito magras 70%. Em temperatura elevada, recusam alimento a partir do quarto dia de escassez e a perda de peso pode chegar aos 16% (BENEDETTI, 2007).

Tabela 4. Ingestão voluntária média de água (L/dia) com e sem evaporação, pelas diferentes categorias.

Categorias de Animais	Ingestão	Ingestão mais evaporação
Vacas em lactação	62,5	66,3
Vacas e novilhas no fim da gestação	50,9	51,3
Vacas secas e novilhas gestantes	45,0	51,6
Novilhas em idade de inseminação	48,8	52,8
Fêmeas desmamadas até a idade de inseminação	29,8	36,1
Bezerros lactantes criados a pasto	11,2	12,5

Fonte: Benedetti (1986) adaptado em Benedetti (2007).

6. ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

O enriquecimento ambiental é um método utilizado como objetivo de contribuir na redução do estresse, reduzir a frustração e proporcionar a realização dos comportamentos naturais dos animais. Em ambientes de criação em espaços restritos, confinados, sem estímulos causam tédio e restringem os animais de satisfazer suas necessidades comportamentais, causando frustrações que em longo prazo, resulta no aparecimento de comportamentos anormais, degrada a saúde física e mental do animal, objetivando em perdas econômicas (MIRANDA, 2020).

É possível compreender o enriquecimento ambiental em cinco categorias: social, que é a intenção entre indivíduos; ocupacional, que de determinado modo estimule os animais a brincar ou se exercitar; físicos, objetos ou estruturas que ofereçam possibilidade de os animais explorar o ambiente, conseguindo se esconder ou camuflar; sensorial, como visual, olfatório, tátil, palatável; nutricional, formas diversas para se obter comida, que tenha alguma tarefa ou desafios (SILVA, 2018).

Para escolher o tipo de enriquecimento ambiental mais adequado, é necessário levar em consideração a capacidade de interação das espécies, isto é, se o mecanismo de enriquecimento tem significado funcional para os animais, se está localizado em local acessível, as diferentes categorias de animais e se ele se concentra no objetivo que você deseja trabalhar. Nos sistemas de criação coletiva, os animais podem apresentar comportamentos agonísticos, o que se reflete na diminuição do bem-estar o enriquecimento ambiental pode ajudar a reduzir esses comportamentos (MIRANDA, 2020).



Figura 6. Escovas automáticas é uma ferramenta de enriquecimento ambiental física.

Fonte: <https://zootecniabrasil.com/2020/11/29/enriquecimento-ambiental-bovinos-de-leite/>

Segundo Zopollatto (2022), o uso da escova contribui para satisfazer a necessidade das vacas por escovação e ao mesmo tempo melhora a limpeza dos animais, além do aumento na saúde e bem-estar, aumento na produção de leite e redução de mastite clínica. As escovas são dimensionadas para atender entre 50-60 vacas, e sua presença promove a movimentação das vacas e os equipamentos disponíveis no mercado têm baixo ou nenhum consumo de energia.

7. INFLUÊNCIA DAS INSTALAÇÕES SOBRE O BEM-ESTAR DE VACAS LEITEIRAS

Conhecer as respostas ou adaptações fisiológicas dos animais, as questões relacionadas com o ambiente térmico nos permitem tomar medidas ou alterar a gestão, instalações e equipamentos que visam reduzir o stress dos animais maximizando a atividade. Com isso, essas instalações devem atuar no sentido de diminuir as adversidades climáticas referente ao meio ambiente, proporcionar maior conforto aos animais e humanos, otimizar a mão de obra, fazendo-se os trabalhos agrícolas menos árduos e economizar de tempos em tempos durante todas as fases de custos de exploração e aumentar a renda agrícola, aumentando a produção (FILHO, 2011).

O projeto adequado da bovinocultura leiteira é essencial, pois instalações bem projetadas facilitam o manejo diário dos animais e têm um grande impacto no bem-estar e na saúde das vacas, o que afeta a produção de leite. No caso de unidades produtivas multissetoriais, é preciso garantir uma boa dinâmica entre as áreas da pecuária trânsito e seus anexos; a central de coleta e tratamento de resíduos; culturas e respectivos pontos de armazenamento de ingredientes armazenados a granel e concentrados. Consequentemente, a movimentação de maquinários, animais e pessoas deve ser levada em consideração no projeto arquitetônico do imóvel pois equívocos construtivos geram ineficiência no sistema, além de custar caro para corrigir. Bem elaborado, o projeto pode reduzir o custo da obra, pois evita desperdícios e aumenta a qualidade e durabilidade da construção. Para isso, os custos dos insumos, mão de obra e equipamentos, bem como o tempo de sua utilização, devem ser planejados em orçamento (ZOPOLLATO, 2022).

A localização do terreno onde será construída o setor de produção deve ser bem drenado, levemente inclinado, estável, iluminado, protegido contra ventos e que consiga minimizar problemas como a humidade. Deve ter água potável e energia elétrica. Fácil acesso, deve ter dimensões necessárias para ampliação futuras e distribuição das instalações.

7.1 INSTALAÇÕES UTILIZADAS EM SISTEMAS EXTENSIVOS

No sistema extensivo se tem pouco investimento em instalações e equipamentos, na maioria das vezes, as vacas são mestiças, rústicas com dupla aptidão leite e carne. Normalmente, apenas uma ordenha é realizada durante o dia, o curral é rústico, em condições

instável e sem muita higiene, após o gado solto em um pasto cercado, junto com o bezerro (VILELA et al., 2016).

Nesse tipo de sistema a base de alimentação é a pastagem, por isso é essencial tornar o sistema o mais produtivo possível, através da taxa de lotação e a utilização de um pasto altamente produtivo e nutritivo (PIOVESAN, 2022). A produção de leite apresenta uma produtividade média por vaca ordenhada inferior a 1.200 litros de leite por ano, a suplementação é apenas com sal comum (EMBRAPA, 2005).

O bem estar animal, os sistemas de produção de leite a pasto, por diversas razões são tidos como mais favoráveis quando comparados com sistemas de confinamento. A incidência de doenças como mastite e claudicação, por exemplo, é menor em bovinos leiteiros que têm acesso ao pasto do que naqueles totalmente confinados. Porém, um dos inconvenientes de se manter bovinos leiteiros no pasto durante todo o ano é a exposição dos animais às intempéries climáticas. Por exemplo, no verão, com as temperaturas elevadas pode haver decréscimo na produção de leite, além do comprometimento da performance reprodutiva e do bem estar animal (ZANIN; BICHEL; MANGALLI, 2016).

A maior parte do leite produzido na América latina é de pequenos e médios produtores e está relacionada com a utilização de pastagens. O sistema de produção de leite em pasto apresenta algumas vantagens quando comparado ao sistema de confinamento, com exigências de menores investimentos e custos operacionais, principalmente em propriedades pequenas e com uso de animais não especializados (GARCIA, 2013).



Figura 7. Vacas Gir Leiteiro pastejando à sombra das árvores em sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Centro de Tecnologias de Raças Zebuínas Leiteiras (CTZL) da Embrapa Cerrados - Recanto das Emas/DF.

Fonte: <https://www.embrapa.br/busca-de-imagens/-/midia/5941005/vacas-gir-leiteiro-em-sistema-ilpf-nocerrado>.

A busca das vacas por locais com sombra e mais frescos é evidente, assim deve-se procurar diminuir os efeitos das altas temperaturas para os animais para que desta forma o produtor consiga um aumento na produção, porém pode-se observar que são raras as propriedades que tenham sombra a disposição dos animais, seja ela artificial ou natural. visto que os animais procuram a sombra nas horas mais quentes visando reduzir o estresse térmico e favorecendo a sua termorregulação já que o estresse provocado por altas temperaturas pode fazer com o que o animal reduza a produção de leite, acarrete problemas na reprodução e fique mais suscetível a doenças (CHILATTI, 2015).

O sistema silvipastoril é um método eficiente para criação de animais para a produção de leite, fornecendo um ambiente de conforto térmico. A procura dos animais por ambientes sombra durante o verão, mostra a necessidade da sombra, especialmente usando-se espécies arbóreas com copas globosas e densas, para que os animais possam viver em um ambiente mais favorável. Os bovinos leiteiros são capazes de identificar locais com maior sombreamento para se protegerem da radiação solar, minimizando o estresse calórico. Mesmo em condições de baixa temperatura ambiente menos 24 °C, a sombra se faz necessária para diminuir os efeitos ambientais nas horas mais quentes do dia, especialmente a sombra natural, que confere redução na carga térmica radiante igual a 26% (ZANIN; BICHEL; MANGALLI, 2016).

A melhor condição de conforto térmico proporcionada por sombra natural não está associada apenas à presença de árvores nos piquetes, mas, sim, à distribuição dessas árvores no ambiente, uma vez que a formação de pequenos bosques proporciona melhor condição de conforto aos bovinos do que a presença de árvores com distribuição isolada nas pastagens. Porém, como a formação desses bosques é feita a longo prazo, é necessário recorrer ao uso de sombreamento artificial (JUNIOR; PEGORARO; ZANELA, 2016).

A presença de árvores adequadamente dispostas na pastagem pode promover melhorias e proteção tanto à produção forrageira, quanto à animal, e favorecer a produtividade e a sustentabilidade da área. Vários tipos de sistemas silvipastoris ou agrossilvipastoris são possíveis, de acordo com o componente arbóreo escolhido. Quando se pensa na árvore como fornecedora de sombra e potencial fator modificador do microclima circunstante nas pastagens, particular atenção deve ser dada às características da copa e ao percentual de área

ocupada por esta A copa deve favorecer a passagem de radiação solar em quantidade suficiente para o crescimento das plantas forrageiras, mas também proporcionar boa área de sombreamento para os animais (ALVES; SILVA; JUNIOR, 2019).

Estima-se que 90% do leite produzido seja em sistema de produção a pasto e que pelo menos 85% da alimentação provém de forrageiras. A região noroeste do Paraná apresentou 65% do rebanho a pasto e o estado de Goiás apresentou 93,1% (GARCIA, 2013).

Tabela 5. Caracterização dos sistemas de produção de leite.

	EXTENSIVO	SEMI-INTENSIVO	INTENSIVO
Rebanho bovino	Mestiço, rústico e de dupla aptidão	Selecionado com boas condições produtivas	Animais de alto potencial de produção
Suplementação alimentar	Normalmente apenas minerais	Suplementação no período seco. No período das chuvas suplementação de concentrado durante alimentação em pasto, suplementação de volumoso e concentrado após ordenha	Animais confinados durante todo o ano, recebendo volumoso e concentrado. Em média 35kg/dia/vaca de volumoso
instalações	Bebedouros e saleiros no pasto	Silos, comedouros, capineiras, curras de alimentação e de espera	Camas e cochos sob instalações para manejo de resíduos. Silos e fabricas de ração
Sala de ordenha	Rústica	Possui sistema de resfriamento e conservação do leite	Sala automatizada, em condições higiênicas para produção do leite A ou B
Nº ordenhas diárias	1	2-3	2-3
Controle sanitário	Vacinações não são sistemáticas	Vacinações sistemáticas e controle de endo e ectoparasistas	Vacinações sistemáticas e controle de endo e ectoparasistas
Reprodução	Ausência de inseminação artificial	Inseminação artificial	Inseminação artificial

Fonte: Souza et al (2004) adaptado em Garcia (2013).

7.2 INSTALAÇÕES UTILIZADAS EM SISTEMAS SEMI-INTENSIVOS

Segundo Filho (2011) o sistema semi-intensivo é mais aplicado em propriedades de menor extensão de terras e, normalmente, mais próximas aos grandes centros consumidores. No período da seca, aquele que possui menores precipitações chuvosas e onde a oferta de alimento é escassa, deve ser feita a suplementação alimentar para os animais e, no período das chuvas, a alimentação é feita a pasto, adotando-se pequeno suplemento de concentrado.

Normalmente o aleitamento predominante é o natural, com o desaleitamento aos 8-10 meses de idade, alguns produtores optam pelo aleitamento artificial. O controle sanitário é melhor, tem um maior cuidado. As instalações geralmente são simples, com um investimento maior na sala de ordenha e no resfriador do leite (EMBRAPA, 2005).

A necessidade que as instalações visem conservação de alimentos e abastecimento de animais (comedouros), que justifica a adoção de bovinos mais selecionados e com melhores características produtivas. Os animais podem ser divididos em lotes por categoria e produtividade. Geralmente, os bezerros machos são descartados ou vendidos ao nascer, as novilhas e novilhas são criadas em piquetes separados do restante da turma, sendo comum a rotação de pastagens. Necessita de melhores instalações em relação ao sistema extensivo. A sala de ordenha deve ser mais eficiente e possuir um sistema para resfriamento e conservação do leite. Os bezerros e novilhas têm suas instalações. Se tem uma preocupação com o meio ambiente, com melhor aproveitamento dos recursos naturais e a adoção de técnicas de manejo e tratamento dos resíduos resultantes do processo produtivo (FILHO, 2011).

7.3 INSTALAÇÕES UTILIZADAS EM SISTEMAS INTENSIVOS

Caracteriza-se pela alimentação exclusiva no cocho, com alimentos conservados, normalmente silagem de milho, feno, gramíneas com boa qualidade. O uso de concentrado é comum em toda a categoria, com rações comerciais ou ração feita na propriedade. Os rebanhos normalmente são de animais puros. As vacas em lactação são manejadas em confinamento parcial ou total (EMBRAPA, 2011).

Com isso, com os sistemas de confinamento apareceram novas oportunidades para manejar rebanhos leiteiros com melhor conforto, permitindo melhores níveis de produção sem comprometer aspectos reprodutivos e de saúde geral dos animais (FILHO, 2011).

Segundo o estudo de Mota et al (2017), no sistema de confinamento as vacas e necessitam de instalações confortáveis e funcionais que proporciona um ambiente melhor em

termos de conforto térmico, para diminuir o estresse animal e consequentemente aumentar o seu bem-estar e sua capacidade produtiva.

7.3.1 TIE STALL

É um sistema que tem como característica o confinamento total das vacas durante o período produtivo, é muito utilizado em rebanhos menores devido ao alto custo das instalações. As vacas ficam sempre presas, geralmente com uma corrente no pescoço, a alimentação é totalmente recebida no cocho. São vacas que tem alta produção de leite, esse sistema exige mão-de-obra qualificada e o investimento das instalações são altos, por esse motivo esse sistema lida com vacas de baixa produção. As vacas leiteiras permanecem limpas, mas como é reduzida a sua oportunidade de se exercitarem, aumenta a possibilidade de estresse dos animais (MOTA et. al, 2017).

Tabela 5. Vantagens e desvantagens do sistema *tie-stall*

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Vacas Limpas	Dificuldade em prender e soltar os animais
Possibilidade de maior atenção a todos animais	Reduz a oportunidade das vacas se exercitarem
Fácil mecanização	Muito trabalho se não for manejo mecanizado
Situação de trabalho do funcionário confortável	Alto custo de construção das instalações
Prático manejo, principalmente para menores rebanhos	Pouca possibilidade de separação de vacas por lotes, maior possibilidade de stress.

Fonte: Araujo (2001).

Para o sucesso da criação, as dimensões do local que abriga o animal devem ser respeitadas para que as vacas possam se movimentar. É indicado em rebanhos de alta produtividade com até 60 animais. Porém por conta das questões de bem estar animal muitos laticínios estão deixando de captar leite de produtores que utilizam esse sistema. O tamanho recomendado para baias individuais do sistema *tie-stall* em relação ao peso da vaca, neste sistema a cama não precisa ser trocada diariamente, mas os dejetos que caem em canaletas localizadas atrás dos animais devem ser limpadas todos os dias para controle da higiene. Esse sistema tem pouca relevância no Brasil é indicado para regiões de clima frio (Mota et al, 2017).



Figura 8. Confinamento no sistema *tie-stall* com animais da raça Holandesa, município de Ijaci/MG, Brasil.

Fonte: Mota et. al (2017).

7.3.2 *FREE STALL*

O sistema de *free stall* teve seu início na década de 1950 nos Estados Unidos, entretanto somente nos anos 80 se expandiu no Brasil como sistema de criação. O termo *Free Stall* ou estabulação livre tem como característica a permanência dos animais livres em galpões cercados, sendo que uma parte da instalação é destinada à alimentação, fornecida 100% no cocho, e exercícios físicos. A outra parte é separada por baias individuais, compostas por cama, que permitem o descanso dos animais (ZOPOLLATTO, 2022).

Esse sistema não é recomendado para vacas que tenha a produção de leite abaixo de 20kg/dia, pois é um sistema de alto custo de produção, o recomendado é para vacas de médio a alta produção de 20-25 kg/dia (ARAUJO, 2001). Em um estudo de rentabilidade e viabilidade econômica em sistema *free stall* no Brasil foi observado que um modelo de 100 vacas em lactação com produção média de 26 litros por dia, foi economicamente inviável, levando em consideração os preços estimados (CAMPOS, 2018).



Figura 9. Galpão do sistema *Free Stall*

Fonte: Campos (2018).

Para Zopollato (2022), a cama deve ser projetada de forma que as vacas defequem no corredor, cuja declividade deve variar de 1 a 3% para facilitar a lavagem. Para assegurar um deslocamento seguro das vacas nos corredores, o piso deverá receber frisos. A área das camas é delimitada com o uso de separadores, os quais são dimensionados de acordo com o peso do animal, variando de rebanho para rebanho. O gado Holandês menor que 650 kg poderá ser usado 1,20 m de largura; o gado Holandês maior que 650 kg deverão ser usadas medidas maiores que 1,20 m; como por exemplo, 1,25 m até 1,33 m; o gado Jersey usar camas de 1,10 m de largura. Para animais cruzados os valores variam bastante, devendo-se levar em consideração os animais maiores do rebanho para o dimensionamento.



Figura 10. Vacas descansando em cama de areia em um galpão *Free Stall*.
Fonte: Zopollatto (2022).

O piso das baias pode ser de terra batida, areia ou concreto, sendo que a cama deve ser de material seco e macio, distribuído em espessura condizente com o tipo de material a ser usado, que pode ser palha, capim seco, areia, maravalha de madeira, ou mesmo material emborrachado, industrializado especificamente para este fim (FILHO, 2011).

A areia aparece como o material preferencialmente utilizado, por apresentar características como conforto, limitação de crescimento de microrganismos, baixa umidade inicial e retenção de água. Outra característica da areia como cama, é que ela se desloca conforme a vaca se movimenta, deita ou levanta, reduzindo fricção de jarretes e joelhos, porém existe a necessidade de se nivelar a cama frequentemente (CAMPOS, 2018).

Tabela 6 Vantagens e desvantagens do sistema *free-stall*

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Custo operacional econômico	Custo de construção alto
Fácil mecanização	Menor atenção individual
Animais se exercitam regularmente	Maior competição
Alta flexibilidade para organizar diferentes manejos de alimentação, grupos etc	Vacas mais sujas por falha no manejo de limpeza

Fonte: Araujo (2001).

As vacas nesse tipo de sistema permanecem limpas, entretanto deve-se ter vários cuidados com as camas, favorecendo os manejos higiênicos com os animais e melhora na qualidade do leite. Quando confinadas o acesso aos animais é facilitado, manejos como

mensuração de pH urinário em vacas pré-parto apresentam menor estresse podendo ser realizado calmamente já que os animais já estão habituados a estruturas mais fechadas além da ordenha. Esse tipo de sistema surgiu como uma solução aos produtores que queriam aumentar a produção de leite, e apresentou grande aceitação por apresentar redução em lesões de casco e tetos. Garante também o manejo dos animais com maior conforto e reduz a locomoção dos mesmos, economizando energia (CAMPOS, 2018).

7.3.3 *LOOSE HOUSING*

No sistema *loose housing* o confinamento dos animais ocorre em estábulos com área de descanso coletivo para gado leiteiro. Os animais mesmo que confinados, ficam em áreas livres, para os exercícios com áreas cobertas para se protegerem do sol forte, chuva e ventos, com isso os animais tem liberdade de movimento e de direção. Esse sistema é bastante popular em regiões mais secas dos Estados Unidos, o capital investido por animal alojado é menor, as construções devem ter boa iluminação natural e boa aeração. A área de repouso, chamada de área com cama, é um espaço onde as vacas podem descansar em uma cama coberta com material seco (MOTA et al, 2017).

Nesse sistema os animais são levados para salas separadas, seja na hora da ordenha ou alimentação. As vantagens desse sistema seriam o menor custo com instalações comparado ao confinamento tradicional e, da mesma forma que no sistema extensivo, os animais podem expressar comportamentos naturais com maior facilidade. As desvantagens têm-se a necessidade de maior mão de obra que no extensivo e o acúmulo de dejetos nos currais (ZOPOLLATTO, 2022).

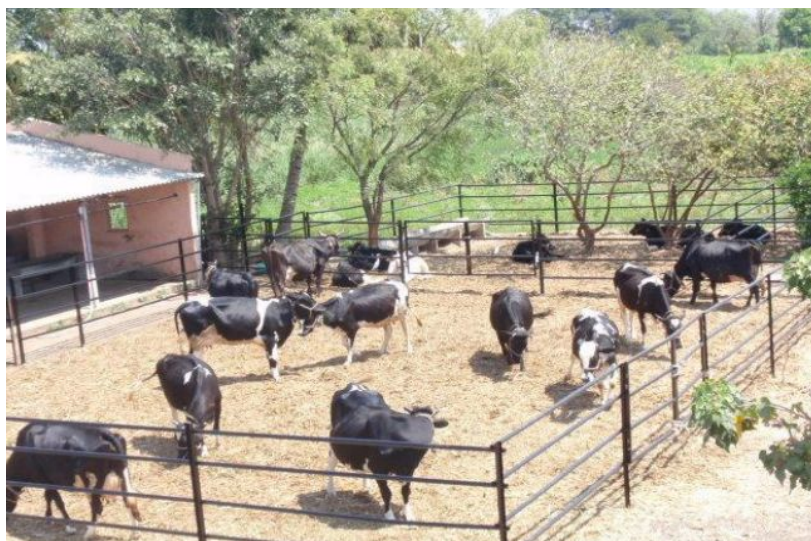


Figura 11. Confinamento no sistema *loose housing*

Fonte: <https://www.ndvsu.org/images/StudyMaterials/LPM/Loose-housing-System.pdf>

A retirada do esterco da parte coberta e a reposição da serragem molhada e suja deverá ser feita diariamente e da parte aberta somente o excesso, devendo-se deixar que o esterco cubra todo o piso, para evitar que o mesmo desgaste muito os cascos dos animais. Para melhor benefício deve-se passar diariamente uma enxada na parte com serragem. Os cochos devem ser todos colocados do lado de fora e cobertos, de modo que, não atrapalhe a passagem do trator com carretas distribuidoras de alimentos secos e verdes, que deverá ser feita com rapidez e máxima facilidade (MOTA et al., 2017).



Figura 12. Sistema *loose housing*

Fonte: <https://www.ndvsu.org/images/StudyMaterials/LPM/Loose-housing-System.pdf>

O sistema de alojamento *loose housing*, é favorável e recomendado quando existirem algum ou vários dos seguintes fatores: há pouca terra relação entre extensão de terra e

animais; preço do leite alto; alto potencial genético; estações de pastejo curtas; condições de crescimento inconsistentes; baixos preços de grãos e rações, custo da terra alto. Entre as vantagens do sistema estão o baixo investimento, camas coletivas que podem ser de composto tendo um bom funcionamento em climas frios (RIBEIRO; ALPINI, 2013).

7.3.4 *COMPOST BARN*

O sistema de *compost barn* é uma evolução do sistema de *loose housing*, ele foi elaborado buscando melhorias no conforto, melhor desempenho, saúde e limpeza das vacas. A principal característica desse sistema é o material utilizado para a cama, que deve ser de preferência rico em carbono e com boa capacidade de absorver água. Deve ser adicionado em uma quantidade de 40cm de cama. Grande parte das propriedades se utiliza como material para a cama maravalha, serragem ou palha de arroz. O material recebe diretamente os dejetos dos animais e após ser revolvido permite a fermentação aeróbica, gerando calor consequentemente produção de vapor, que além de manter a cama sempre seca, não propicia ambiente para agentes patogênicos (CAMPOS, 2018).

Segundo a pesquisa de Zopollatto (2022), o barracão deve ter uma área de descanso, que deve considerar cerca de 9,3 m² de cama por animal, um corredor de alimentação, separado da área de descanso por um muro de concreto ou madeira de 61 cm a 1,2 m de altura, que contribui no manejo do composto, diminuindo a umidade. A passagem aos bebedouros deve ser somente pelo corredor de alimentação, pois os animais tendem a defecar e urinar mais em áreas próximas ao alimento e à água, o que afetaria o processo de compostagem. O esterco e a urina acumulados no corredor de alimentação devem ser removidos diariamente, precisam ser manejados como esterco líquido, separadamente do composto.

A cama deve ser revirada de 2 a 3 vezes ao dia, para que a compostagem seja efetiva, a uma profundidade mínima de 30 cm, garantindo a mistura do material rico em carbono a cama, com material rico em nitrogênio as fezes e urina. Quando esse revolvimento da cama é realizado a profundidades menores que 30 cm a compostagem ativa ocorre muito próximo a superfície e com isso pode-se causar riscos de mastite nos animais, outro fator é que a cama não conseguirá manter temperaturas elevadas por estar tão aparente, acarretando em vacas mais sujas, maior contagem de células somáticas e maior risco de mastite clínica (CAMPOS, 2018).

A escolha do local deve considerar a prevalência dos ventos de verão e do sol. A ventilação deve ser suficiente para liberar o calor excedente gerado e a umidade, sendo que se for mantido um teor de umidade na faixa de 45-55%, não há formação de efluente. Além disso, a distância entre as instalações deve ser de, no mínimo, 30 metros para permitir um bom fluxo de ar (ZOPOLLATTO, 2022).

A ventilação é indispensável no sistema *Compost Barn*, pois remove o calor e a umidade produzida pelo processo de compostagem. Com isso, a ventilação apropriada melhora a saúde geral e a imunidade dos animais, por remover a poeira e partículas finas que podem causar problemas respiratórios. Também pode ser usada a ventilação artificial, com o uso de ventiladores. Quando não se utiliza ventilação artificial, em condições de estresse por calor, os animais tendem a se agregar em áreas com circulação natural de ar, o que acarreta no acúmulo de fezes e urina nessas áreas, prejudicando o processo de compostagem (ZOPOLLATTO, 2022).



Figura 13. Galpão de *compost barn*, vacas deitadas e cama recém revirada.

Fonte: Campos, 2018.

No Brasil houve um crescimento muito significativo e isso ocorreu devido às instalações *compost barn* serem mais ecologicamente corretas e economicamente viáveis para os produtores de leite brasileiros que buscavam alternativas para aprimorar e modernizar suas instalações de produções. Nesse sistema além da maior interação social, elas passam mais tempo em uma superfície mais suave, que são as camas e com isso melhora o bem-estar da vaca e a sua saúde (MOTA et al., 2017).

Tabela 7. Principais pontos a considerar em um sistema de *Compost Barn* bem manejado

ITENS	VALORES
Temperatura da cama a 30 cm de profundidade	40 a 65 °C
Umidade da cama	40 a 60%
Relação carbono: nitrogênio	25:1 a 30:1
Adição de material de cama por vaca/mês	1,5 m ³ /vaca

Fonte: Caldato (2019).

As vantagens desse sistema são a longevidade das vacas pelo conforto proporcionado aos animais, facilita o manejo, aumenta a produtividade, diminui problemas de casco e é mais visível o cio, melhora a qualidade do leite, reduz a contagem de células somáticas e diminui a incidência da mastite. Tal fato pode ser explicado pela redução de mastite ambiental pois reduz de carga microbiana na cama, pela melhoria da higiene das vacas antes da ordenha, melhoria no sistema de imunidade que é promovida pelo ambiente confortável. Além de tudo isso os materiais que são usados na cama dos animais se tornam adubo de grande qualidade e pode ser utilizado para adubação do solo (GARDA, 2016).



Figura 14. Vacas descansando em sistema *compost barn*.

Fonte: <https://www.fundacaoroge.org.br/blog/como-evitar-riscos-sanitarios-no-compost-barn>

As desvantagens são a grande densidade por animal necessária que é acima de 10 m² por vaca, que pode se tornar um problema para o produtor caso ele queira trabalhar com um número muito grande de animais; dificuldade em encontrar material para a cama; e dependendo do projeto adotado pelo produtor, esse precisará manejar duas formas de dejetos sólidos e líquidos. O sucesso do sistema depende principalmente do manejo da cama, que consiste em seu revolvimento, e quando a compostagem é realizada de forma correta ocorre aumento da temperatura da cama, com redução da umidade e melhoria do processo de compostagem (MOTA et al, 2017).

8. BEM-ESTAR X PRODUÇÃO DE LEITE

A produtividade de uma propriedade está diretamente relacionada com o bem-estar dos animais. O bem-estar aumenta automaticamente a produtividade. A seleção genética para o aumento da produção de leite é cada vez mais comum entre os produtores, porém vacas nesse processo de seleção são particularmente mais suscetíveis ao estresse e possuem maiores riscos de terem desordens metabólicas, fisiológicas e imunológicas, comprometendo assim seu bem-estar (PEREIRA, 2017).

Há muitos fatores que intervêm na produtividade de bovinos leiteiros, dentre os principais temos o estresse térmico, por conta das mudanças climáticas ou ambientes onde esses animais não estão adaptados. Essas mudanças são significativas no bem-estar das vacas leiteiras. Os sistemas que apresentam grau maior de bem-estar oferecem ao mercado produtos com maior valor agregado, o que atende a consumidores mais exigentes e preocupados com as condições nas quais esses animais são criados (SILVA; VIDAL, 2021).

A preocupação com bem-estar dos animais de produção de alimentos também está presente entre os produtores, isto porque nas últimas décadas, aumentou-se a pressão sobre os produtores de laticínios para melhorar o conforto e o bem-estar de seus animais para atender aos novos padrões de bem-estar animal e às demandas dos consumidores e varejistas de alimentos. Os sistemas de criação são fatores importantes que afetam a saúde e o bem-estar animal, em parte por meio de alojamento e equipamentos e em parte por meio de práticas de manejo e manejo (CAPOVILLA; RIBEIRO, 2023).

O estresse térmico afeta negativamente a produção leiteira, causando impacto na produção de leite, e isso pode resultar em um decréscimo de 17% na produção de leite de vacas de 15kg de leite/dia e de até 22% em vacas de 40 kg de leite/dia. Ocorre a redução no consumo de forragem, aumento nas necessidades de manutenção, diminuição de atividade durante o dia, aumento da frequência respiratória e hipertermia (ANDRADE, 2021).

Vacas que têm uma alta produção de leite são mais sensíveis aos agentes estressores, principalmente ao estresse por calor do que vacas com menor produção de leite, em razão de não ter suas necessidades nutricionais atendidas, acarretando na queda de sua produção. Vacas com alta produção submetidas à ambientes quentes apresentam maior dificuldade de dissipar calor produzido pelo próprio metabolismo, pois sua produção de calor metabólico aumenta à medida que aumenta sua produção leiteira. Para que os animais não sofram com os fatores ambientais, devem ser criados em condições adequadas, alimentação equilibrada, instalações e manejo planejados (DALTO, 2018).

É de suma importância que o produtor de leite escolha de maneira adequada seus animais de produção, optando por raças que possuam uma fácil adaptação ao clima brasileiro, para que, deste modo, consigam expressar o seu potencial de produção. O bem-estar desses animais irá envolver questões acerca da estrutura do local onde os animais vivem, de seus sentimentos, funções e também comportamentos, deste modo, nenhum método que vise a avaliação do bem-estar animal dos bovinos de leite deverá ser utilizado de maneira isolada. Com isso, uma melhor eficiência dos resultados da medição de bem-estar animal quando esses elementos são associados (CAPOVILLA; RIBEIRO, 2023).

Com a melhora do grau de bem-estar, eleva-se a produção e qualidade do leite e, quanto ao bem-estar das bezerras, conseqüentemente, haverá um acréscimo na taxa de crescimento e o aumento na chance de sobrevivência, trazendo benefícios econômicos para os produtores. Animais que são mantidos dentro da zona de conforto térmico e sob condições favoráveis sem a necessidade da demanda de mecanismos termorreguladores, obtém uma eficiência produtiva maior que aqueles que se encontram em condições desfavoráveis (SILVA; VIDAL, 2021).

À medida que a temperatura ambiente se eleva, aproximando-se da temperatura interna corporal, os animais tornam-se cada vez mais susceptíveis ao estresse térmico e diminuem a eficiência em perda de calor sensível, passando a depender de arrefecimento por evaporação, sob a forma de transpiração e respiração ofegante, ambas poucas eficientes do ponto de vista de dissipação do calor excedente (ALVES; SILVA; JUNIOR, 2019).

Os animais que apresentam boa capacidade para dissipar calor precisam de sombra natural ou artificial para se proteger da radiação solar direta. Esses elementos combinados à umidade relativa do ar, radiação solar e velocidade do vento e temperatura do ar provocam um grande estresse térmico nos animais, que é acentuado em regiões tropicais. O sombreamento cria um microclima, pois bloqueia a incidência de raios solares nos animais, fator que favorece a diminuição do desconforto térmico, pois não haverá incidência direta (SILVA; VIDAL, 2021).

A dependência construída entre os animais de produção e homem faz com que estes tenham uma obrigação especial de suprir as necessidades de nutrição, abrigo e demais cuidados. As avaliações de bem-estar animal devem ser realizadas de forma indireta, avaliações diretas não geram bons indicadores. A coleta de informações a respeito do sistema de produção e de gestão da fazenda são essenciais, assim com a obtenção de dados sobre a maneira como os animais são manejados. O tipo de sistema de criação também desempenha um papel importante na avaliação de bem-estar. Observações comportamentais, dados relacionados à saúde dos animais e comportamentos sociais são medidas importantes para uma avaliação adequada da qualidade do bem-estar que animais de produção se encontram (ALVES; SILVA; JUNIOR, 2019).

9. CONCLUSÃO

O bem-estar dos animais em uma propriedade leiteira significa garantir um ambiente saudável e confortável onde eles possam expressar todo o seu potencial genético na produção. Compreender as necessidades dos animais é essencial para garantir o seu bem-estar em todas as fases. A interação homem-animal é um aspecto importante e relevante a ser considerado nos sistemas de produção pecuária. O produtor deve conhecer o comportamento bovinos e as melhores formas de manejá-los.

O sistema de criação adotado deve proporcionar aos animais um ambiente rico que lhes permita expressar todo seu comportamento natural. A nutrição e o manejo sanitário adequado, juntamente com a genética e o meio ambiente, quando atendidos, leva ao aumento da produção, bem como ao retorno econômico dos imóveis.

O bem-estar na criação de animais de produção é um assunto que deve ser aperfeiçoado juntamente com as novas tecnologias, não só pensando no aumento da produção, mais também na saúde e bem-estar dos animais.

10. REFERÊNCIAS

- ALVES, Fabiana Villa; SILVA, Vanderley Porfírio; JUNIOR, Nivaldo Karvatte. BEM-ESTAR ANIMAL E AMBIÊNCIA NA ILPF. **EMBRAPA ILPF**, [S. l.], p. 209-223. 2019.
- ANDRADE, Raquel de Oliveira. ESTRESSE TÉRMICO EM VACAS LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. **Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para graduação em Zootecnia**, [S. l.], p. 13-62. 2021.
- AMBRÓSIO, Luís Alberto; TOLEDO, Luciandra Macedo de; COSTA, Mateus José Rodrigues Paranhos da; COSTA, Franciely de Oliveira. Resiliência como indicador dinâmico do bem-estar de bovinos leiteiros. **Pubvet**, [S. l.], ano 2022, v. 16, n. 10, p. 1-15, out. 2022.
- ASSIS, Airdem Gonçalves; STOCK, Lorildo Aldo; CAMPOS, Oriel Fajardo de; GOMES, Aloísio Texeira; ZOCCAL, Rosangela; SILVA, Márciz Roberto. SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL. **EMBRAPA Gado de leite**, [S. l.], p. 1-6, 2005.
- ARAÚJO, Alexandre Porto. ESTUDO COMPARATIVO DE DIFERENTES SISTEMAS DE INSTALAÇÕES PARA PRODUÇÃO DE LEITE TIPO B, COM ÊNFASE NOS ÍNDICES DE CONFORTO TÉRMICO E NA CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA. **Dissertação de Mestrado apresentada à comissão Pós-Graduação da faculdade de Zootecnia Engenharia de Alimentos da USP, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Zootecnia, na área concentração em qualidade e produtividade animal.**, [S. l.], p. 12-59. 2001.
- AZEVEDO, H. H. F; PACHECO, A; PIRES, A. P; NETO, J. S. N. M; PENA, D. A. G; GALVÃO, A. T; FERRARI, E. D. M; ALMEIDA, B. V. B. F; BATISTA, T. V. L. O; ARAÚJO, C. F; BATISTA, W. L. O. BEM-ESTAR E SUAS PERSPECTIVAS NA PRODUÇÃO ANIMAL. **PUBVET**, [S. l.], p. 1-5, jan. 2020.
- AZEVEDO, Danielle Maria Machado Ribeiro; ALVES, Arnaud Azevêdo. **BIOCLIMATOLOGIA APLICADA À PRODUÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS NOS TRÓPICOS. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Meio-Norte Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- EMBRAPA**, [S. l.], p. 9-72, mar. 2009.
- BENEDETTI, Edmundo. ÁGUA NA NUTRIÇÃO DE RUMINANTES. **Faculdades associadas de Uberaba - fazu Mantenedora: Fundação Educacional para o Desenvolvimento das Ciências Agrárias - FUNDAGR**, [S. l.], p. 1-83. 2007.
- BOND, Guilherme Borges; ALMEIDA, Rodrigo; OSTRENSKY, André; MOLENTO, Carla Forte Maiolino. Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. **Ciência Rural**, [S. l.], v. 42, n. 7, p. 1-8, jul. 2012.
- BOND, Guilherme Borges. **DIAGNÓSTICO DE BEM-ESTAR DE BOVINOS LEITEIROS. Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná.**, [S. l.], p. 1-85. 2010.

BROOM, D.M.; Moletto, C.F.M. BEM-ESTAR ANIMAL: CONCEITO E QUESTÕES RELACIONADAS – REVISÃO. *Archives of Veterinary Science*, [S. l.], p. 1-11.2004.

BROOM, Donald M. BEM-ESTAR ANIMAL. **Bem-estar e comportamento**, [S. l.], p. 457-482. 2011.

BROOM, D.M; C.F.M, MOLETO. BEM-ESTAR ANIMAL: CONCEITO E ASPECTOS PRINCIPAIS. **Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão**. Arch. Vet.Sci, [S. l.], p. 1-28, 2004.

CAMPOS, MILENA APARECIDA FERREIRA. SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUÇÃO DE LEITE NO TRÓPICO. **Relatório de estágio curricular obrigatório apresentado à Universidade Federal de Goiás – UFG, Regional Jataí, como parte das exigências para a obtenção do título de bacharel em Zootecnia**, [S. l.], p. 1-27. 2018.

CAVINATTO, Joélen Assmann; FERNANDES, Sandra Beatriz Vicenci; MARTINS, Luciane Ribeiro Viana. CONFORTO E BEM- ESTAR DE BOVINOS DE LEITE EM SISTEMA COMPOST BARN. **XXVIII Seminário de Iniciação Científica**, [S. l.], p. 1-5. 2020.

CAPOVILLA, CARLA CAROLINA; RIBEIRO, LARYSSA FREITAS. BEM-ESTAR ANIMAL E SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE DO LEITE. **GETEC**, [S. l.], v. 12, n. 37, p. 9-16. 2023

CHILANTI, MÔNICA. AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR ANIMAL EM BOVINOS DE LEITE NO ALTO URUGUAI GAÚCHO PRINCÍPIOS DE BOA ALIMENTAÇÃO E BOA INSTALAÇÃO. **Artigo apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II)**, [S. l.], p. 1-12, 3 nov. 2015.

DALTRO, A. M.; BETTENCOURT, A. F.; XIMENES, C. A. K.; DALTRO, D. DOS S.; PINHO, A. P. DOS S. **EFEITO DO ESTRESSE TÉRMICO POR CALOR NA PRODUÇÃO DE VACAS LEITEIRAS. PESQUISA AGROPECUÁRIA GAÚCHA**, v. 26, n. 1, p. 288-311. 2020.

DALTRO, ANDRESSA MACHADO. EFEITO DO ESTRESSE TÉRMICO NA PRODUÇÃO DE VACAS LEITEIRAS. **Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia.**, [S. l.], p. 1-31, 2018.

DALTRO, Andressa Machado *et al.* EFEITO DO ESTRESSE TÉRMICO POR CALOR NA PRODUÇÃO DE VACAS LEITEIRAS. **Pesquisa agropecuária gaúcha**, [S. l.], p. 1-24. 2020.

DE FELICIO PORCIONATO, M. A.; FERNANDES, A. M.; SARAN NETTO, A.; VEIGA DOS SANTOS, M. INFLUÊNCIA DO ESTRESSE CALÓRICO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 483–490, 2009. DOI: 10.7213/ciência_animal. v7i4.10292. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/10292>. Acesso em: 19 nov. 2022.

DOMINGUES, Vinícius Baptista; MARTINS, Edson Aparecido; JUNIOR, Geraldo de Nardi. INFLUÊNCIA ECONÔMICA DO ARMAZENAMENTO E DA QUALIDADE DO LEITE

EM UMA PROPRIEDADE NA REGIÃO DE BOTUCATU. 8º jornada científica e tecnológica da Fatec de Botucatu, [S. l.], p. 1-8. 2019.

EMBRAPA, Gado de Leite. **ANUÁRIO LEITE 2022**: pecuária leiteira de precisão. Embrapa Gado de Leite., [S. l.], p. 18-28, fev. 2022.

EMBRAPA. **Sistemas de produção de leite no Brasil**, [S. l.], p. 1-6, dez. 2023.

FERREIRA, Isabel Cristina; MARTINS, Carlos Frederico; NETO, Álvaro Moraes da Fonseca; CUMPA, Heidi Christina Bessler. CONFORTO TÉRMICO EM BOVINOS LEITEIROS A PASTO. **Empresa Brasileira de pesquisa agropecuária embrapa cerrados Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- EMBRAPA**, [S. l.], p. 16-39, set. 2017.

FILHO, ANTÔNIO DELUNARDO PANDOLFI. AMBIÊNCIA E INSTALAÇÕES NA PRODUÇÃO DE GADO LEITEIRO. **Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.**, [S. l.], p. 9-40. 2011.

FONTANA, Letícia Imperatori. BEM-ESTAR DE VACAS LEITEIRAS NA VISÃO DOS CONSUMIDORES. **Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para graduação em Medicina Veterinária.**, [S. l.], p. 5-40. 2021.

FONTES RIBEIRO GOMES, S. R.; DORILÊO LEITE, C. G.; RAMOS MORAIS, R. T. O AUMENTO DA PRODUÇÃO DE UMA COOPERATIVA DE LEITE EM MATO GROSSO. **Revista Estratégia e Desenvolvimento**, v. 4, n. jan. 2021.

GARDA, Natália. SISTEMA DE PRODUÇÃO: PRODUÇÃO DE LEITE PELO SISTEMA DE COMPOST BARN. **Estágio supervisionado apresentado ao curso de Administração da universidade de Passa Fundo, campus Casca, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Administração.**, [S. l.], p. 17-30. 2016.

GARCIA, Paulo Rogério. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR ANIMAL PARA PROPRIEDADES LEITEIRAS COM SISTEMA DE PASTEJO. **Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Engenharia de Sistemas Agrícolas** [S. l.], p. 27-66, 2013.

GIMENES, Marina Hufenbaecher; TITTO, Evaldo Antonio Lencioni. COMPOST BARN COMO INSTALAÇÃO ALTERNATIVA PARA BOVINOS DE LEITE CONFINADOS. **Coletânea Bem-Estar Animal, Inovação e Tecnologia: Atualidades**, [S. l.], p. 247-257. 2021.

GONÇALVES, Lúcio Carlos; BORGES, Iran; FERREIRA, Pedro Dias Sales. ALIMENTAÇÃO DE GADO DE LEITE. **FEPMVZ-Editora**, [S. l.], p. 128-178, 2009.

GOMES, Sebastião Teixeira. DIAGNÓSTICO E PERSPECTIVAS DA PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL. **Produção de leite no Brasil**, [S. l.], p. 1-13, 12 abr. 1999.

GOMES, Sebastião Teixeira. EVOLUÇÃO RECENTE E PERSPECTIVA DA PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL. **PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL**, [S. l.], p. 1-11. 2001.

GUIMARÃES, L.G; FERRO, D. A. C; FERRO, R.A.C; SANTOS, K. J. G; SILVA, B. H. L; FERREIRA, J. M; ROSA, G. G; SILVA, M. P. **AVALIAÇÃO DAS CINCO LIBERDADES DO BEM-ESTAR ANIMAL EM PROPRIEDADES DE TURVÂNIA/GO.ZOOTECNIA BRASIL**, [S. l.], p. 1-6, ago. 2018.

JUNIOR, Antônio de Pinho Marques; BERGMANN, José Aurélio Garcia; HEINEMANN, Marcos Bryan; SILVA, Nivaldo da. **BEM-ESTAR ANIMAL. Cadernos técnicos de veterinária e Zootecnia**, [S. l.], p. 80-152, dez. 2012.

JUNIOR, Jorge Schafhäuser; PEGORARO, Lúgia Margareth Cantarelli; ZANELA, Maira Balbinotti. **TECNOLOGIAS PARA SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Clima Temperado Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, [S. l.], p. 57-90. 2016.

KOGIMA, PAULA DE ANDRADE. **O BEM-ESTAR DE VACAS LEITEIRAS CRIADAS EM SISTEMAS A PASTO, COMPOST BARN E FREE STALL EM SANTA CATARINA, BRASIL. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Zootecnia, área de concentração em Bem-estar Animal**, [S. l.], p. 15-73, 2021.

MENDONÇA, Andréia TENÓRIO Autran. **BEM-ESTAR ANIMAL: CONCEITOS, IMPORTÂNCIA E APLICABILIDADE PARA ANIMAIS DE COMPANHIA E DE PRODUÇÃO. Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Medicina Veterinária e ao Instituto da Saúde e Produção Animal (ISPA) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) como requisito para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.**, [S. l.], p. 28-42, out. 2019.

MICHETTI, Miquéias; LOPES, Luciano Bastos; DOS REIS, Júlio Cesar; KAMOI, Mariana Y. Takahashi. **VARIAÇÃO SAZONAL DO PREÇO E DA PRODUÇÃO DO LEITE NO ESTADO DE MATO GROSSO –2011 A 2018. SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, [S. l.], p. 1-20. 2019.

MIRANDA, Catiúcia Oliveira. **EFEITO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL E ESTIMULAÇÃO TÁTIL NO BEM-ESTAR DE BEZERRAS F1 GIR X HOLANDÊS. INSTITUTO DE ZOOTECNIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL SUSTENTÁVEL**, [S. l.], p. 20-24. 2020.

MOLENTO, Carla Forte Maiolino; SORIANO, Vanessa Souza. **BEM-ESTAR DE BOVINOS DE LEITE. SENAR PARANÁ**, [S. l.], p. 1-88. 2019.

MOLENTO, Carla. **BEM-ESTAR E PRODUÇÃO ANIMAL: ASPECTOS ECONÔMICOS - REVISÃO. Archives of Veterinary Science**, [S. l.], v. 10, p. 1-11, 2005.

MOTA, Vania Corrêa *et al.* **CONFINAMENTO PARA BOVINOS LEITEIROS: HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS. PUBVET**, [S. l.], ano 5, v. 11, p. 433-442, maio 2017.

PEREIRA, Mylena Ribeiro. **AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO E DO BEM-ESTAR DE VACAS CRIADAS EM SISTEMA COMPOST BARN EM CONDIÇÕES TROPICAIS. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências**

do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de Mestre., [S. l.], p. 17-26, 2017.

PIOVESAN, Regis Trentin; LIMA, Arlindo Jesus Prestes de; PETTENON, Caroline da Silva; PIOVESAN, Mairo Trentin. SISTEMAS DE CRIAÇÃO NA BOVINOCULTURA LEITEIRA E REPRODUÇÃO SOCIAL DE AGRICULTORES NO MÉDIO ALTO URUGUAI/RS. **Revista Grifo**, [S. l.], p. 1-19. 2022.

PORCIONATO, Marco Aurélio de Felício; FERNANDES, Andrezza Maria; NETTO, Arlindo Saran; SANTOS, Marcos Veiga dos. INFLUÊNCIA DO ESTRESSE CALÓRICO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE. **Rev. Acad., Ciênc. Agrária. Ambiental, Curitiba**, [S. l.], p. 1-8. 2009.

RECH, G.; BORGES, W.; MACIEL, E.; DAMACENA, P.; MENEGHINI, K. Diagnóstico de bovinos leiteiros em duas propriedades de Mato Grosso. **PesquisAgro**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 23 - 32, 2020. DOI: 10.33912/pagro. v3i2.921. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br:443/periodicos/index.php/agro/article/view/921>. Acesso em: 19 out. 2022.

RIBEIRO, Catiele Resinato; ALPINI, Nelson. OTIMIZAÇÃO DOS RESULTADOS NA PRODUÇÃO DE LEITE ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE MANEJO ALOJAMENTO LIVRE – “*LOOSE-HAUSING*”. **II Congresso Nacional de Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas – II CONAPE. Francisco Beltrão/PR**. [S. l.], p. 1-21, out. 2013.

RODRIGUES, MARCOS PAULO. REVISÃO DE LITERATURA: PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL E SUA DESVALORIZAÇÃO. **Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção de grau em Agronomia apresentado ao Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Educação e Meio Ambiente FAEMA**. [S. l.], p. 10-50, 2021.

SANTOS, Beatriz; NEVES, Ariadne Zampieri; RIBEIRO, Laryssa Freitas. IMPORTÂNCIA DO BEM-ESTAR ANIMAL NA BOVINOCULTURA DE LEITE. **GETEC**, [S. l.], v. 10, n. 26, p. 126-133. 2021.

SANTOS, MARAIZA SATURINO. BOVINOS DA RAÇA JERSEY: ESTÁGIO E CONSIDERAÇÕES SOBRE CONFORTO TÉRMICO. **Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe - Campus do Sertão como requisito à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.**, [S. l.], p. 19. 2021.

SANTOS, Camila Eloisa de Oliveira; FORONI, Isis Lazzarini; OLIVEIRA, Marcos Antonio. BEM-ESTAR E DESEMPENHO DE ESPÉCIES DE INTERESSE ZOOTÉCNICO: UMA REVISÃO SISTEMATIZADA. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 9, p. 02/07/2022, jul. 2022.

SILVA, Dariane Fontes da; MACÊDO, Alberto Jefferson da Silva; FONSECA, Vinicius de França Carvalho; SARAIVA, Edilson Paes. BEM-ESTAR NA BOVINOCULTURA LEITEIRA: REVISÃO. **PUBVET**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 1-11, jan. 2019.

SILVA, Caroline Matos da; VIDAL, Ana Maria Centola. A INFLUÊNCIA DO CONFORTO TÉRMICO DE VACAS LEITEIRAS SOBRE A COMPOSIÇÃO DO LEITE. **Coletânea Bem-Estar Animal, Inovação e Tecnologia: Atualidades**, [S. l.], p. 51-61. 2021.

SOUSA, S. L. G. de; COLATINO SOARES REIS, R.; VASCONCELOS DE OLIVEIRA, R.; PAULO DE FARIAS RAMOS, J.; DENISE DE OLIVEIRA NEVES, S.; LUCAS DA ROCHA ANDRADE, L.; MIRIAN CRISTINA FERREIRA PEREZ, V.; SOARES ALVES, J.; LIMA DAMIERI VERÇOSA, L.; DOS REIS OLIVEIRA, K. BEM-ESTAR ANIMAL E OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO SÉCULO XXI. **PUBVET**, [S. l.], v. 17, n. 02, 2023. DOI: 10.31533/pubvet. v17n02a1340. Disponível em: <http://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3014>. Acesso em: 24 maio. 2023.

SOUZA, Janaina Alves. AMBIENTE TÉRMICO, TERMORREGULAÇÃO E BEM-ESTAR DE BOVINOS LEITEIROS. **Trabalho de conclusão de curso**, [S. l.], p. 8-16, jul. 2021.

SOUZA, Davi Ribeiro; DENADAI, Marcelo Scantamburlo. Á IMPORTÂNCIA DA INFRAESTRUTURA NA BOVINOCULTURA DE LEITE. **6ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu, Botucatu–São Paulo, Brasil**, [S. l.], p. 1-7. 2017

VILELA, Duarte; FERREIRA, Reinaldo de Paula; FERNANDES, Elizabeth Nogueira; JUNTOLLI, Fabrício Vieira. PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL **Cenários e avanços tecnológicos**. **EMBRAPA**, [S. l.], p. 265-283, 2016.

VICENTINI, Fernanda Victor Rodrigues Vieira. BEM-ESTAR HUMANO E SUA INFLUÊNCIA NO BEM-ESTAR DE VACAS LEITEIRAS. **Tese apresentada para obtenção do título de Doutora em ciências. Área de concentração: Engenharia de sistemas agrícolas.**, [S. l.], p. 32-114, 2016.

ZANIN, Ediane; BICHEL, Anathan; MANGALI, Livia Galiano. BEM ESTAR DE VACAS LEITEIRAS EM SISTEMA SILVIPASTORI. **PUBVET**, [S. l.], v. 10, n. 5, p. 381-387, maio 2016.

ZOPOLLATTO, Maity. INSTALAÇÕES PARA BOVINOCULTURA LEITEIRA SEGUNDA EDIÇÃO. **INSTALAÇÕES PARA BOVINOCULTURA LEITEIRA**, [S. l.], p. 55-93. 2022