



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS SERTÃO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA DO SERTÃO - DZOS**

CLARA JORDANE NASCIMENTO NUNES

**COMPOSIÇÃO DE ESCORE TEMPERAMENTAL POR MEIO DE
MONITORAMENTO DO COMPORTAMENTO E DESEMPENHO DE VACAS EM
SISTEMA *COMPOST BARN* EM DUAS ÉPOCAS DO ANO**

NOSSA SENHORA DA GLÓRIA/SE
NOVEMBRO DE 2024

CLARA JORDANE NASCIMENTO NUNES

**COMPOSIÇÃO DE ESCORE TEMPERAMENTAL POR MEIO DE
MONITORAMENTO DO COMPORTAMENTO E DESEMPENHO DE VACAS EM
SISTEMA *COMPOST BARN* EM DUAS ÉPOCAS DO ANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão.

Orientadora: Juliana Paula Felipe de Oliveira

NOSSA SENHORA DA GLÓRIA/SE
NOVEMBRO DE 2024

TERMO DE APROVAÇÃO

CLARA JORDANE NASCIMENTO NUNES

COMPOSIÇÃO DE ESCORE TEMPERAMENTAL POR MEIO DE MONITORAMENTO DO COMPORTAMENTO E DESEMPENHO DE VACAS EM SISTEMA *COMPOST BARN* EM DUAS ÉPOCAS DO ANO

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Universidade Federal de Sergipe – Campus Sertão, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, avaliado pela seguinte banca examinadora:

Prof.^a Dr.^a Lígia Maria Gomes Barreto
Examinadora 1
Departamento de Zootecnia do Sertão
Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão

Prof.^a Dr.^a Glenda Lídice Cortez Marinho Silva
Examinadora 2
Departamento de Medicina Veterinária do Sertão
Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão

Suelange Oliveira Cruz
Examinadora 3
Programa de Pós-Graduação Integrado em Zootecnia (PPIZ) – UFS/UFRB
Zootecnista

NOSSA SENHORA DA GLÓRIA/SE
13 DE NOVEMBRO DE 2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por não me deixar desistir nos momentos de dificuldades, transformando obstáculos em degraus e dúvidas em fé. Minha gratidão a Deus por todas as bênçãos recebidas ao longo desta jornada acadêmica.

Agradeço aos meus pais José Ferreira e Maria São José, por sempre me incentivar a estudar e me apoiar nas minhas escolhas. Hoje é com imensa satisfação que eu honro o suor dos meus pais derramado na “roça” todos os dias para que sua filha única alcançasse o sonhado “diploma”.

Agradeço aos meus avós, que hoje podem sorrir junto comigo, pois nunca irei esquecer as perguntas com carinho: “como vai o curso? Já já você vai estar formada, né? Já está perto de acabar, né?”

Agradeço aos meus padrinhos em especial Leonardo Siqueira e Daniela Siqueira pelos conselhos, ligações de apoio e por terem sonhado junto comigo, a eles minha gratidão.

Agradeço ao meu esposo Wandei Vieira por não ter soltado a minha mão nessa caminhada, o qual participou das lágrimas e dos sorrisos durante esses 5 anos de graduação.

Agradeço a minha orientadora Dr^a. Juliana Paula Felipe de Oliveira pela confiança, conselhos, paciência, ensinamentos e sua amizade.

Agradeço a todos os professores do Departamento de Zootecnia do Sertão – DZOS, sem vocês eu não seria quem sou hoje, em especial ao professor Dr. Vittor Tuzzi Zancanela.

Agradeço aos meus colegas de turma e em especial Elias Leite, Bianca Barreto, Andreina Silva, Artêmio Silva, Adêmio Silva, Moisés Varjão, André Gonçalo e Luan Caliel, vulgo “quinta série”, que estiveram mais próximos a mim durante a graduação.

Agradeço em especial a Suelange Oliveira e a Pablo Jonata por todos os ensinamentos a campo, foi essencial para a minha formação.

A todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para minha formação profissional meus agradecimentos.

Tudo posso naquele que me fortalece.

Filipenses 4:13

COMPOSIÇÃO DE ESCORE TEMPERAMENTAL POR MEIO DE MONITORAMENTO DO COMPORTAMENTO E DESEMPENHO DE VACAS EM SISTEMA COMPOST BARN EM DUAS ÉPOCAS DO ANO

RESUMO: Nos sistemas de produção de ruminantes, a observação comportamental no ambiente de ordenha é de suma importância para a determinação do escore temperamental do animal, que é imprescindível para determinar o nível de bem-estar. Esse estudo avaliou o escore de temperamento de vacas por meio de observações comportamentais como deslocamento, coice, movimentação, micção, defecação, vocalização, retirada da teteira, acoplamento da teteira, tempo de descida do leite, tempo de ordenha e verificou sua influência sobre as características produtivas em sistema *compost barn* no Alto Sertão Sergipano. Foram utilizadas 30 vacas da raça Girolando, em início de lactação com DEL <70 dias. As vacas foram alimentadas conforme manejo alimentar já empregado na fazenda. A análise do escore de temperamento (ET), foi feita compondo quatro classes dispostas em ordem crescente como segue: 1 Calmo, 2 Ativo, 3 Inquieto e 4 Muito Perturbado. Foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$) tanto na época chuvosa quanto na época seca para as variáveis acoplamento e retirada das teteiras, onde os animais que apresentaram o escore de temperamento (ET) 3 apresentaram as maiores médias, demonstrando-se mais reativos durante a ordenha. A variável produção de leite não teve efeito significativo nas duas épocas avaliadas ($p > 0,05$). Para a variável tempo de descida do leite, só houve efeito significativo na época chuvosa. Contudo, nas avaliações das épocas seca e chuvosa não verificou-se efeito significativo ($p > 0,05$) na duração da ordenha. Ressalta-se, que o ET 4 atribuído a animais nervosos não foi aplicado, pois não houve nenhuma incidência. No período seco os animais tiveram mais reações ao comparar com o período chuvoso. Os animais com ET 1 e 2 não diferiram entre si para a CCS em nenhuma das épocas. Ao ser avaliado o efeito do temperamento na composição do leite nas épocas seca e chuvosa, não houve efeito significativo ($p > 0,05$), ou seja, a época do ano e/ou temperamento não influenciaram essa variável. Para a variável tempo de descida do leite e produção de leite não houve efeito significativo ($p > 0,05$). Para os dados de ITGU foram observados valores superiores na época chuvosa tanto dentro quanto fora do compost com médias variando de 72,9 a 74,9 na época seca e 75,7 e 78,6 na época chuvosa e as médias de ITU isoladamente variando de 71,1 a 72,9 fora do compost nas épocas seca e chuvosa, respectivamente e ITU 77,7 dentro do compost na época chuvosa. Pode-se constatar que, os animais apresentam maior reatividade em função do seu temperamento na época chuvosa no momento de acoplamento e retirada de teteiras e que a duração da ordenha e a produção de leite não foram influenciadas pelo ET em nenhuma das épocas. Ainda, os animais mais reativos apresentam maior CCS, e a composição do leite não foi influenciada. Além disso, para melhor avaliar o ambiente térmico de criação das vacas, o ITGU, melhor caracterizou o ambiente, estando os animais em situação de conforto a leve estresse térmico, não impondo riscos à termorregulação das vacas. Porém, se avaliado apenas o ITU, esse não seria classificado positivamente quanto ao conforto térmico e termorregulação eficiente das vacas.

Palavras-chaves: Ambiência, Bem-estar, Reatividade.

COMPOSITION OF TEMPERAMENTAL SCORE BY MONITORING THE BEHAVIOR AND PERFORMANCE OF COWS IN THE COMPOST BARN SYSTEM AT TWO TIMES OF THE YEAR

ABSTRACT: In ruminant production systems, behavioral observation in the milking environment is extremely important for determining the animal's temperament score, which is essential for determining the level of well-being. Thus, this study evaluated the temperament score of cows through behavioral observations such as displacement, kicking, movement, urination, defecation, vocalization, removal of the liner cup, coupling of the liner, milk let-down time, milking time and verified its influence on the productive characteristics in a compost barn system in the Alto Sertão Sergipano. 30 Girolando cows were used, at the beginning of lactation with SLI <70 days. The cows were fed according to the food management already used on the farm. The analysis of the temperament score (ET) was made by composing four classes arranged in ascending order as follows: 1 Calm, 2 Active, 3 Restless and 4 Very Disturbed. Significant differences were found for ($p < 0.05$) both in the rainy season and in the dry season for the variables coupling and cup removal, where the animals that presented the temperament score (ET) 3 presented the highest averages, demonstrating more reactive during milking. The milk production variable had no significant effect on the two seasons evaluated ($p > 0.05$). For the milk letdown time variable, there was only a significant effect in the rainy season. However, in the evaluations of the two dry and rainy seasons, there was no significant effect ($p > 0.05$) on the duration of milking. It is noteworthy that ET 4 attributed to nervous animals was not applied, as there was no incidence. In the dry period, the animals had more reactions compared to the rainy period. Animals with ET 1 and 2 did not differ from each other for CCS at any time. When evaluating the effect of temperament on the composition of milk in the dry and rainy seasons, there was no significant effect ($p > 0.05$), that is, the time of year and/or temperament did not influence this variable. For the variable milk letdown time and milk production there was no significant effect ($p > 0.05$). For the ITGU data, higher values were observed in the rainy season both inside and outside the compost with averages varying from 72.9 to 74.9 in the dry season and 75.7 and 78.6 in the rainy season and the UTI averages alone varying from 71.1 to 72.9 outside the compost in the dry and rainy seasons, respectively and ITU 77.7 inside the compost in the rainy season. It can be seen that the animals show greater reactivity due to their temperament in the rainy season at the time of coupling and removal of teatcups and that the duration of milking and milk production are not influenced by ET in any of the seasons. Furthermore, the more reactive animals had higher SCC, and the composition of the milk was not influenced. Furthermore, to better evaluate the thermal environment in which cows are raised, the ITGU better characterized the environment, with the animals being in a comfortable situation under mild thermal stress, not posing any risks to the cows' thermoregulation. However, if only the ITU was evaluated, it would not be positively classified in terms of thermal comfort and efficient thermoregulation of cows.

Keywords: Ambience, Well-being, Reactivity

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Resultados dos escores de temperamento25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição dos eventos comportamentais no ambiente de ordenha	19
Tabela 2. Médias da reatividade, descida do leite, duração da ordenha e produção de leite em função do temperamento de vacas nas épocas seca e chuvosa.....	22
Tabela 3. Médias de composição do leite e contagem de células somáticas em função do temperamento de vacas nas épocas seca e chuvosa.....	24
Tabela 4. Médias do temperamento, reatividade, descida do leite e duração da ordenha nas épocas chuvosa e seca.	24
Tabela 5. Estatística descritiva dos dados de ITU e ITGU nas épocas seca e chuvosa fora do compost barn.	26
Tabela 6. Estatística descritiva dos dados de ITU e ITGU nas épocas seca e chuvosa dentro do compost barn.	26

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ITU	Índice de Temperatura e Umidade
ITGU	Índice de Temperatura de Globo e Umidade
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
IN-76	Instrução Normativa n° 76
IN-77	Instrução Normativa n° 77
CCS	Contagem de Células Somáticas
CPP	Contagem Padrão em Placas
UFC	Unidade Formadora de Colônia
mL	Mililitro
CMT	<i>California Mastitis Test</i>
PAC	Programa de Autocontrole
ET	Escore Temperamental
TBS	Temperatura do Bulbo Seco
TGN	Temperatura do Globo Negro
UR	Umidade Relativa
TPO	Temperatura do Ponto de Orvalho em Graus Centígrados
ESD	Extrato Seco Desengordurado
DEL	Dias em Lactação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Sistema de produção <i>compost barn</i>	13
2.2 Manejo de ordenha	14
2.3.1 Pré-Ordenha.....	14
2.3.2 Durante a Ordenha.....	15
2.3.3 Pós-Ordenha	15
2.3 Influência do comportamento /temperamento na produção e qualidade do leite .	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Local e Duração do estudo	18
3.2 Animais e Manejo	18
3.3 Avaliação da Resposta Comportamental (Temperamental)	18
3.4 Instrumentos de coleta de dados das observações comportamentais	20
3.5 Características produtivas	20
3.6 Análise estatística	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5. CONCLUSÃO	27
6. REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui um vasto mercado na produção de *commodities*, como por exemplo: o leite. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2023, a quantidade produzida de leite no País foi de 35.375.235 litros. Já o estado de Sergipe no mesmo ano produziu 656.519 litros, sendo a cidade de Poço Redondo a maior produtora.

A atividade leiteira contribui significativamente para a economia brasileira, mas, observa-se que ela possui problemas em manter os animais com boa sanidade, sem casos de má qualidade do leite por inúmeros fatores, como a má higiene de ordenha, utensílios, equipamentos, ordenhadores, falha na sanidade dos animais e no diagnóstico e controle da mastite (SILVA; ROSA, 2022).

Desse modo, é de suma importância observar o comportamento dos animais para que assim, sejam obtidas informações sobre o bem-estar animal. Isto é, reações de esquiva, medo, evitar chegar perto de humanos, são sinais de alterações no comportamento natural (OLIVEIRA et al., 2013).

Com o avanço tecnológico, muitos produtores estão em busca de sistemas intensivos de produção, com foco no melhor bem-estar dos animais, aumento da produtividade e proporcionar um ambiente mais adequado para amenizar perdas com estresse térmico, além de otimizar a mão de obra (CAPOVILLA; RIBEIRO, 2023).

O sistema de confinamento “*compost barn*” detém de instalações semiabertas com espaço coletivo para descanso dos animais, anexo a pista de alimentação, com cama composta de serragem ou maravalha e matéria orgânica advinda dos dejetos dos animais (MOTA et al., 2020). Assim, com a adoção do sistema de confinamento, os índices de bem-estar podem melhorar, como também a produtividade, pois as instalações do *compost barn* pode proporcionar conforto aos animais, redução das lesões de casco, baixos níveis de escore de sujidade de úbere; melhor observação de cio; facilidade no aproveitamento da cama como fertilizante; melhor manejo nutricional e controle de cocho, dentre outras (SILVA; ROSA, 2022).

Para então mensurar o nível de bem-estar dos animais, foi desenvolvido um método de avaliação temperamental, para que assim possa melhorar manejo, relação homem-animal e dessa forma haver aumento na sua produtividade, sendo o ambiente de ordenha o local de melhor determinação do escore de temperamento (OLIVEIRA et al., 2013).

Ao avaliar o ambiente térmico de criação dos animais, foram desenvolvidos índices de conforto térmico, sendo eles: índice de temperatura e umidade (ITU) e índice de temperatura

de globo e umidade (ITGU), sendo constituídos de fatores climáticos como: temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e radiação, pois eles isoladamente, são limitantes para avaliação do conforto térmico animal (SANTOS; CABRAL, 2021).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o leite contém nutrientes importantes na sua composição, como gordura, lactose, proteína, vitaminas e minerais como o cálcio e fósforo. E para esses componentes existe uma padronização de acordo com as Instruções Normativas 76 e 77 de 2018, que buscam avaliar as características físico-químicas como odor e sabor, quantidade de células somáticas e contagem padrão em placas (ROSA et al., 2017).

Além disso, existem indicadores que afetam a qualidade do leite, como os valores da Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Padrão em Placas (CPP). Assim, os valores da CCS quando estão altos, pode estar associada a uma inflamação da glândula mamária da vaca e a CPP está associada a higienização antes, durante e após ordenha (SANTOS, 2024). A Instrução Normativa de nº 76 de 26 de novembro de 2018, definiu valores máximos de 300.000 UFC/mL para a CPP e de no máximo 500.000 CS/mL para CCS (BRASIL, 2018).

Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho compor o escore de temperamento de vacas por meio de observações comportamentais e verificar sua influência sobre as características produtivas em sistema *compost barn* no Alto Sertão Sergipano.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sistema de produção *compost barn*

A procura por sistemas intensivos de produção está em expansão, pela necessidade de otimização da mão de obra viabilizando o uso de novas tecnologias, melhor desempenho dos animais, com conforto, bem-estar, saúde e proteção (CAPOVILLA; RIBEIRO, 2023).

O *compost barn* é um sistema intensivo de produção de leite, com gestão e utilização de insumos com mais eficiência. Esse sistema é caracterizado pelas suas instalações semiabertas, espaço coletivo para descanso dos animais, com anexo a pista de alimentação, sob cama composta de serragem ou maravalha e matéria orgânica, advinda dos desejos dos animais (MOTA et al., 2020).

Existem alguns desafios com ênfase no bem-estar animal, meio ambiente e relação entre homem e animal. Ainda, tem-se a probabilidade de acontecer manejos inadequados, baixo conforto térmico, alta densidade animal por área, falta de contato dos animais com áreas externas e outros (SANTOS et al., 2021).

Atualmente, existe um nicho de mercado que busca por produtos de origem animal onde os animais possuam bem-estar durante as fases de produção. Assim, em uma fazenda de produção de leite com foco no bem-estar animal, necessita de um ambiente saudável e com conforto, para que eles expressem seu potencial genético na produção. Pois, quando expostos a situações de desafios pelas altas temperaturas, eles apresentam estresse térmico, onde podem ter danos à saúde e prejuízos na produção de leite (MASSI, 2021).

2.2 Manejo de ordenha

2.3.1 Pré-Ordenha

Para obter uma ordenha bem feita, deve-se ter como prioridade o bem-estar animal, pois proporciona resultados positivos na produção. A sala de ordenha deve ser funcional e planejada para que o ordenhador tenha condições ideais de trabalho, de acordo com o tamanho do rebanho, tipo de manejo realizado e condução (SANTOS et al., 2021).

A sala de ordenha, deve possuir local de espera para os animais, para que eles relaxem antes de entrar na ordenha e na sua estrutura conter piso e paredes de fácil higienização e que tenha bom escoamento, para evitar formação de lama e para que não acumule resíduos oriundos da ordenha, para evitar a multiplicação de microrganismos (SANTOS, 2024). O ambiente sujo é uma das formas de contaminação do leite e assim diminui sua qualidade.

Outros fatores devem ser observados, como a qualidade da água utilizada para fazer a higienização dos equipamentos e utensílios durante a ordenha, pois, a água de baixa qualidade dificulta a higiene do ordenhador, dos tetos das vacas, dos utensílios, dos equipamentos e do ambiente de ordenha (DIAS et al., 2020).

A condução dos animais para a sala de ordenha, deve ser realizada de forma calma, sem situações que causem estresse para esses animais, como gritar ou bater, pois, isso irá promover a liberação de adrenalina, hormônio que irá inibir a ocitocina. Lembrando, que a adrenalina aumenta o volume de leite residual e predispõe a mastite (ZANELA et al., 2011). Quando a vaca está calma e com presença de estímulos de ordenha, como barulho do equipamento da ordenha, mamada do bezerro e estímulos táteis no teto, ela inicia a liberação da ocitocina, que age na contração das células mioepiteliais e dos alvéolos, fazendo a liberação do leite (DIAS et al., 2020).

A relação entre o homem e o animal quando realizada de forma agitada, os animais ficam agressivos, vocalizam, o tempo de descida do leite diminui, expressam reações de medo

e afeta a qualidade do leite. Ainda, é importante que o ordenhador seja de temperamento calmo, cuidadoso e que goste do seu trabalho (CAPOVILLA; RIBEIRO, 2023).

O uso do pré-dipping antes da ordenha, ajuda a reduzir a contaminação de microrganismos, reduzindo assim a CCS do leite, quando realizado de forma adequada. Recomenda-se mergulhar os tetos em solução desinfetante e após a solução agir, secar os tetos com papel toalha descartável (ZANELA et al., 2011).

2.3.2 Durante a Ordenha

Para obter o leite de qualidade os animais devem estar tranquilos e para isso existe uma série de fatores, como uma rotina de ordenha para os animais com horários regulares sem alterações repentinas. Os tratadores devem manter uma relação boa com as vacas durante os manejos na ordenha e como os animais conseguem reconhecer seus tratadores, pode ocorrer aumento de até 20% na produção quando a interação é positiva diariamente (CAPOVILLA; RIBEIRO, 2023).

Segundo Margatho et al. (2016) a ordenha deve possuir linha de ordenha, para reduzir os riscos de proliferação de microrganismos de vacas doentes para sadias e os animais não sofrerem com alteração de lotes ordenhados antes e depois. Assim, seguindo uma linha de ordenha adequada evitam-se contaminações, iniciando com as vacas primíparas, sem mastite, seguido das vacas sadias, depois as vacas que já apresentaram a enfermidade e estão sadias, seguida das com mastite subclínica, vacas em colostro e por fim as vacas com mastite clínica e em tratamento. Salientando, que o leite de vacas em colostro e em tratamento, não deve ser misturando com o leite das demais (ZANELA et al., 2011). Com foco em detectar casos de mastite nos animais de ordenha, o teste da caneca de fundo preto e o teste de CMT (*California mastitis test*) podem ser empregados. (SANTOS, 2024).

Portanto, deve-se manter o ambiente calmo na sala de ordenha, sem fazer pressão no conjunto das teteiras, sem gritos ou tapas nos animais, para que eles não sofram nenhum tipo de estresse, pois isso é medida básica, com busca o respeito ao animal.

2.3.3 Pós-Ordenha

No final da ordenha, os animais devem ser conduzidos calmamente, sem gritos, tapas ou qualquer ato que possa gerar medo aos animais, sendo importante realizar a desinfecção dos tetos mergulhando-os em uma solução desinfetante a base de iodo glicerinado chamado de pós-

dipping, com foco em reduzir as infecções causadas por microrganismos contagiosos (ALVES, 2017).

Após a ordenha, recomenda-se o fornecimento de volumoso ou concentrado aos animais, para que eles se mantenham de pé até o fechamento total do canal do teto. É fundamental, que ela permaneça em pé por no mínimo 30 minutos. Assim, o esfíncter do teto fechará, diminuindo a entrada de patógenos no canal do teto (ROSA et al., 2009).

Além dessa preocupação com as vacas, também tem alguns cuidados com o armazenamento do leite nos tanques de resfriamento, pois é necessário fazer a remoção de sujidades do leite, para fazer a separação mecânica das partículas sólidas, podendo ser feita com o uso de um coador de plástico, de nylon ou inox. Em seguida, o leite deve ser resfriado a uma temperatura de, no máximo, 4°C em até três horas após a ordenha, para diminuir o crescimento bacteriano. As empresas beneficiadoras devem coletar o leite no máximo em 48 horas, com temperatura máxima de 7°C (BRASIL, 2018).

Ainda, é essencial que a higienização dos equipamentos e utensílios deve ser feita logo em seguida após a ordenha. O acúmulo de resíduos do leite nos baldes, no conjunto de teteiras ou no tanque de resfriamento favorece o crescimento microbiano, pois a formação de biofilmes inicia-se em horas. Assim, a limpeza tem foco de remover as sujidades e resíduos de leite, por meio da lavagem e uso de detergentes. Já no caso da sanitização, é realizada para remoção dos microrganismos que restaram após a limpeza (DIAS et al., 2020).

2.3 Influência do comportamento /temperamento na produção e qualidade do leite

A forma em que os animais se comportam é vista sob a ótica de temperamento, utilizada para distinguir um indivíduo de outro sobre sua forma de reagir, ou seja, atividade e respostas emocionais do medo (LOBATO et al., 2019). Assim, o temperamento está relacionado a personalidade e o processo psicológico do animal frente a situações desafiadoras no ambiente que o afeta (OLIVEIRA et al., 2013).

Recentemente, o termo temperamento está sendo aplicado como forma de melhorar a produção e promover o bem-estar dos animais, pois animais mais agressivos são difíceis de manejar, necessitando de mais mão de obra aumentando os gastos com produção (OLIVEIRA et al., 2019).

O temperamento sofre influência do sexo, idade do animal, do tipo de sistema de produção utilizado e genótipo dos animais. Os bovinos *Bos indicus* são mais reativos que os *Bos tauros*, e essa diferença fica mais visível a depender do tipo de manejo realizado (DIESEL, 2012).

Muitas vezes, ao observar os animais em situações de rotina, é possível diagnosticar que o temperamento é influenciado com as ações dos animais em relação ao homem, atribuído ao medo. Entretanto, espera-se que os animais criados em sistemas de produção intensivo, tenham temperamento mais tranquilo ao comparar com os bovinos mantidos em sistema extensivo, por conta da frequência de interação humana (SANTOS et al., 2021).

São vários os recursos e estímulos necessários para os animais de produção ficarem em bem-estar e expressar seu comportamento natural. Quando os animais recebem um manejo tranquilo, a produção aumenta, pois eles não ficam estressados, mas quando expostos a situações adversas como gritos, bater, pressão no conjunto de teteiras e outros ocorre o aumento nas concentrações basais do cortisol que é o hormônio do estresse, tendo ainda o aumento das glândulas adrenais e queda no desempenho produtivo (ARAÚJO, 2019).

A causa do estresse pode ser oriundo de natureza mecânica, físicos, químicos, biológicos e psicológicos. Desse modo, o comportamento do animal influencia sua resposta fisiológica do organismo, diante de uma ação inesperada, que perturba o equilíbrio homeostático (ARAÚJO, 2019).

O estresse tem efeito na lactação, pelo fato que ele promove reações no complexo endócrino. O complexo de hormônios da adeno-hipófise controla o início da secreção do leite, sua manutenção e o desenvolvimento da glândula mamária. Existem estímulos como acústicos e visuais que seguem por vias nervosas até o hipotálamo e de lá a neuro-hipófise provoca o aumento do hormônio ocitocina na corrente sanguínea. Assim, a ocitocina irá gerar contrações no mioepitélio impedindo o leite dos alvéolos até as cavidades maiores da glândula mamária. Isso pode ocorrer tranquilamente antes ou durante a ordenha, como também pode ser anulado pelas vacas ao sofrer dores, distúrbios emocionais, estresse ou desconforto (ARAÚJO, 2019).

O animal quando submetido a situações estressantes antes, durante ou após a ordenha, tem queda no desempenho produtivo, pois o organismo fica em situação de alerta e assim os animais fragilizam a própria saúde, ficando mais susceptível a CCS alta e retenção do leite, predispondo a quadros de mastite futuramente (ARAÚJO, 2019).

A contagem de células somáticas (CCS), é um indicador que a saúde da glândula mamária das vacas está com problema. Ou seja, é um forte indicador da sanidade do rebanho, podendo correlacionar seu valor a perda de produção e taxa de infecção do rebanho. Ainda, a CCS pode ser influenciada pela época do ano, raça produção de leite, número de lactações, estresse causado por deficiências de manejo, problemas nutricionais, condições climáticas e doenças intercorrentes (SANTOS, 2022).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e Duração do estudo

O experimento foi realizado em uma fazenda comercial de bovinos leiteiros, localizada em Nossa Senhora da Glória - SE. As avaliações foram realizadas com os animais da fazenda durante um ano, para caracterizar o período chuvoso e seco na região do Alto Sertão Sergipano, de forma que fosse possível observar alterações nas respostas termorregulatórias, comportamentais e produtivas das vacas nas duas épocas do ano.

3.2 Animais e Manejo

Foram utilizadas 30 vacas da raça Girolando, em início de lactação com DEL <70 dias. As vacas foram alimentadas conforme manejo alimentar já empregado na fazenda com dietas a base de silagem de milho, palma, milho, soja e núcleo, realizando duas ordenhas ao dia, com sistema de ordenha mecânica.

As vacas eram alocadas em sistema de produção tipo *compost barn*, com 10m²/vaca de área mínima disponível e sombreamento total, permanecendo no barracão durante todo o tempo, com exceção dos horários de ordenha. O barracão possuía área de descanso com cama de maravalha, um corredor de alimentação com disponibilidade constante de ração em mistura completa em toda extensão do comprimento do barracão, bebedouros com fundo em formato trapézio e água disponível limpa e a vontade.

3.3 Avaliação da Resposta Comportamental (Temperamental)

Para avaliar as medidas de reatividade foram realizadas de forma visual com animais em início de lactação no ambiente de ordenha em três etapas:

Pré-ordenha – Compreendeu a entrada dos animais e pré-dipping;

Ordenha - Acoplamento de teteiras até que o fluxo de leite cessasse;

Pós-ordenha - Desde a retirada de teteiras, pós-dipping até a saída dos animais.

Nessas três etapas, as seguintes respostas comportamentais foram avaliadas: (método adaptado de PIOVEZAN, 1998; SILVA, 2009; BOUCINHAS, 2008).

Tabela 1. Descrição dos eventos comportamentais no ambiente de ordenha.

Pré e Pós-Ordenha	
Eventos	Descrição dos eventos
Deslocamento	Entrada e saída dos animais na sala de ordenha
Coice	Golpe com um dos membros posteriores
Movimentação	Nível de inquietação durante os procedimentos de ordenha
Micção	Quando finalizava a micção
Defecação	Quando finalizava a defecação
Vocalização	Quando emitia algum som vocal
Retirada da teteira*	Nível de inquietação durante a retirada da teteira
Ordenha	
Eventos	Descrição dos eventos
Acoplamento da teteira	Nível de inquietação durante a colocação da teteira
Tempo de descida do leite	Período que o leite demorou para descer
Tempo de ordenha	Período que o animal foi ordenhado

Adaptado de PIOVEZAN, 1998; SILVA, 2009; BOUCINHAS, 2008. *Específico para o pós-ordenha.

Com base nos registros das categorias acima, foi definido o escore de temperamento (ET), compondo quatro classes dispostas em ordem crescente como segue: 1 Calmo, 2 Ativo, 3 Inquieto e 4 Muito Perturbado, adaptado de Piovezan (1998).

1 Calmo – Passa pelas três etapas da ordenha sem qualquer manifestação aversiva;

2 Ligeiramente impaciente – Apresenta alguma manifestação aversiva como tentativa de coice, resistência no acoplamento/retirada da teteira e/ou entrada/saída dos animais da sala de ordenha;

3 Inquieto – Apresenta reatividade moderada durante acoplamento da teteira, resistência ao entrar na sala de ordenha, muita movimentação durante a ordenha, tentativas de coice, alguma defecação/micção;

4 Muito Perturbado – Animal extremamente aversivo durante a ordenha, presença de coices, vocalização, resistência na colocação/retirada de teteira, pré e pós-dipping, muita movimentação, maior tempo de latência na descida do leite, animal apresentando micção/defecação.

3.4 Instrumentos de coleta de dados das observações comportamentais

Etograma contendo todos os itens comportamentais a serem avaliados e cronômetro para medição do tempo de ordenha e o tempo entre acoplamento de teteira e descida do leite.

3.5 Características produtivas

As categorias produtivas avaliadas foram:

Produção de leite – A produção de leite foi medida individualmente nas ordenhas da manhã e tarde através de medidor graduado acoplado em cada unidade de ordenha e obedecendo à rotina da propriedade. Essas coletadas foram realizadas durante o período experimental nas duas épocas do ano.

Análise da Composição do Leite e Contagem de Células Somáticas - Durante o período experimental, nas duas épocas do ano foram coletadas amostras individuais de leite, na ordenha da manhã, para análise de composição e contagem de células somáticas (CCS). As amostras foram coletadas do copo coletor de cada unidade de ordenha e armazenadas em frascos específicos de 40 ml, devidamente identificados, e posteriormente enviadas ao laboratório para análises.

Variáveis climáticas e elementos meteorológicos - As variáveis meteorológicas foram coletadas de forma contínua (24 horas), durante todo o período experimental. A temperatura do bulbo seco (TBS, °C), temperatura do globo negro (TGN, °C) e umidade relativa (UR, %), foram registradas em intervalos de cinco minutos, por meio de dois sistemas (um dentro do barracão e outro ao sol) de sensoriamento remoto, do tipo embarcado, que foi desenvolvido e validado pelo Departamento de Engenharia Agrícola/UFS. Os sistemas foram instalados dentro do barracão e fora (ao sol) a 1,7 metros do piso. As variáveis registradas foram utilizadas para calcular os índices de conforto térmico, índice de temperatura e umidade (ITU) e índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), propostos por Thom (1959) e Buffington et al. (1981), conforme equações a seguir:

$$ITU = TBS + 0,36TPO + 41,5$$

$$ITGU = TGN + 0,36TPO + 41,5$$

Onde:

TBS = temperatura do termômetro de bulbo seco

TGN = temperatura do globo negro em graus centígrados

TPO = temperatura do ponto de orvalho em graus centígrados

3.6 Análise estatística

A análise de variância foi realizada para as variáveis temperamento, produção e composição do leite, contagem de células somáticas tempo de descida do leite e duração da ordenha considerando os efeitos de temperamento e época do ano usando o pacote estatístico SAS. No desdobramento da análise estatística foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos houve efeito significativo ($p < 0,05$) tanto na época chuvosa quanto na época seca para as variáveis acoplamento e retirada das teteiras, onde os animais que apresentaram o escore de temperamento (ET) 3 apresentaram as maiores médias, demonstrando-se mais reativos durante a ordenha. Entretanto, antes do experimento as vacas tinham tratadores que já estavam a anos na fazenda e na época chuvosa houve mudança de tratador na ordenha, ou seja, após a introdução de um novo ordenhador as vacas ficaram em situação de alerta. Segundo Hotzel et al., (2005) as vacas conseguem distinguir os tratadores.

O manejo de rotina dos animais, deve respeitar os requisitos biológicos dos animais, no qual precisa entender o comportamento do animal. Os animais de produção percebem e detectam movimentações e pessoas diferentes no ambiente em que ele é inserido e conseqüentemente já ficam em estado de alerta (PETERS et al., 2010).

A hipótese de que a produção é influenciada pelo temperamento dos animais não foi confirmada neste experimento. A variável produção de leite não apresentou efeito significativo entre os escores temperamentais nas duas épocas avaliadas ($p > 0,05$). Entretanto, a produção na época chuvosa foi maior que no período seco. Isso pode ser explicado fisiologicamente, pois a ejeção do leite é influenciada por estímulos causadores de medo, o qual pode inibir a descida do leite e aumentar o leite residual, como ainda, no período chuvoso poderia ter maior quantidade de vacas no pico de lactação, fazendo com que a produção fosse maior (PETERS et al., 2010).

Para a variável tempo de descida do leite, só houve efeito significativo na época chuvosa. Isso pode ter relação com a ordem de parto e estágio de lactação desses animais, durante esse época do ano. Contudo, nas avaliações das duas épocas seca e chuvosa não verificou-se efeito significativo ($p > 0,05$) na duração da ordenha. Ressalta-se, que o ET 4 atribuído a animais nervosos não foi aplicado, pois não houve nenhuma incidência.

Tabela 2. Médias da reatividade, descida do leite, duração da ordenha e produção de leite em função do temperamento de vacas nas épocas seca e chuvosa.

Variável	Temperamento			EPM	P-valor
	1	2	3		
ÉPOCA CHUVOSA					
Acoplamento Teteira	1,27c	1,79b	2,12a	0,14	0,0001
Retirada Teteira	1,33c	1,91b	2,25a	0,09	0,0001
Descida do leite (seg)	1,55b	2,17a	2,17a	0,21	0,0481
Duração da ordenha (seg)	317	330	350	15,8	0,6168
Produção de leite	28,6	28,9	29,0	1,79	0,9815
ÉPOCA SECA					
Acoplamento Teteira	1,12c	1,47b	2,06a	0,11	<0,0001
Retirada Teteira	1,08c	1,39b	1,66a	0,07	0,0070
Descida do leite (seg)	2,25	2,11	1,93	0,17	0,5279
Duração da ordenha (seg)	301	300	268	13,8	0,5289
Produção de leite	26,5	26,2	27,7	1,46	0,7836

*Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, são diferentes pelo teste de Tukey a 5%.

Na Tabela 3, é possível observar as variáveis de composição do leite e contagem de células somáticas em função do temperamento de vacas nas épocas seca e chuvosa, sendo os constituintes analisados gordura, proteína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado (ESD) e CCS. A composição do leite pode ser alterada por meio da nutrição dos animais, pois são os alimentos que fornecem os nutrientes necessários para síntese dos principais componentes do leite, manejo aversivo, escore corporal e outros.

Segundo Brito et al., (2021) a gordura e a lactose são os componentes que sofrem variações em seus teores em decorrência de fatores relacionados com o seu temperamento, infecções na glândula mamária, alimentação e o intervalo entre as ordenhas. Nesta pesquisa, foi possível observar que os resultados (Tabela 3) encontram-se dentro dos valores estimados para

o leite cru, de gordura e lactose, que devem possuir teores mínimos de 3% de gordura e 4,3% de lactose, respectivamente independente do temperamento (SANTOS et al., 2021).

O teor de proteína no leite também não apresentou alterações e se manteve dentro dos padrões estipulados conforme o que foi apresentado por Brito et al., (2021) no qual está entre 2,9%. A mesma situação ocorreu entre os sólidos totais e o extrato seco desengordurado, no qual deve possuir no mínimo 8,4% de ESD e 11,4% de sólidos totais (SANTOS et al., 2021).

O temperamento está interligado a produção e qualidade no leite, sendo visto que os animais mais reativos (ET 3) apresentaram maior contagem de células somáticas tanto na época seca quanto na chuvosa, pois são animais mais vulneráveis a problemas de bem-estar animal. A CCS alta é um alerta para presença de mastite subclínica no rebanho sendo um fator de alteração de linha de ordenha para o produtor (DUBENCZUK, 2019).

Quando as vacas ficam em estado de alerta ou estressadas ocorre o aumento da produção do hormônio cortisol, aumento das glândulas adrenais, redução no seu crescimento e conseqüentemente a queda no desempenho produtivo. Ainda, em situações estressantes ocorre a secreção de adrenalina pela glândula suprarrenal que tem ação contrária da ocitocina e prolactina gerando retenção do leite. Desse modo, ao reter o leite as vacas ficam predispostas a ocorrência de quadros de mastite e proliferação de microrganismos no leite retido (ARAÚJO, 2019).

Além disso, os animais com ET 1 e 2 não diferiram entre si para a CCS em nenhuma das épocas. Ao ser avaliado o efeito do temperamento na composição do leite nas épocas seca e chuvosa, não houve efeito significativo ($p > 0,05$), ou seja, a época do ano e/ou temperamento não influenciaram nessa variável.

Na época chuvosa o tempo de permanência na sala de ordenha e o tempo de ordenha foi maior que na época seca. Desse modo, é possível detectar que os animais estavam mais tranquilos no período chuvoso. Além disso, esse tempo de permanência na ordenha pode ser devido ao manejo mais tranquilo e deslocamento calmo dos animais, tendo como consequência, uma produção de leite maior, pois as vacas se encontravam em um ambiente tranquilo, sem inibir a liberação da ocitocina (PETERS et al., 2010).

Tabela 3. Médias de composição do leite e contagem de células somáticas em função do temperamento de vacas nas épocas seca e chuvosa.

Variável	Temperamento			EPM	P-valor
	1	2	3		
ÉPOCA CHUVOSA					
Gordura	4,47	3,54	3,54	0,28	0,2190
Proteína	2,97	3,15	3,11	0,07	0,1193
Lactose	4,66	4,67	4,67	0,06	0,9817
Sólidos totais	13,1	12,4	12,3	0,47	0,3760
ESD	8,63	8,84	8,78	0,10	0,2116
CCS	497c	613b	1062a	276	0,0001
ÉPOCA SECA					
Gordura	5,57	5,04	5,63	0,42	0,4566
Proteína	3,68	3,55	3,46	0,07	0,1454
Lactose	4,54	4,56	4,52	0,09	0,9345
Sólidos totais	14,8	14,1	14,6	0,39	0,3563
ESD	9,19	9,07	8,95	0,09	0,2954
CCS	1104b	996b	1353a	272	0,0001

*Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, são diferentes pelo teste de Tukey a 5%.

Analisando as variáveis na época chuvosa o temperamento, acoplamento das teteiras, retirada das teteiras, descida do leite e duração da ordenha apresentaram maiores médias (Tabela 4). Para a variável tempo de descida do leite não houve efeito significativo ($p > 0,05$).

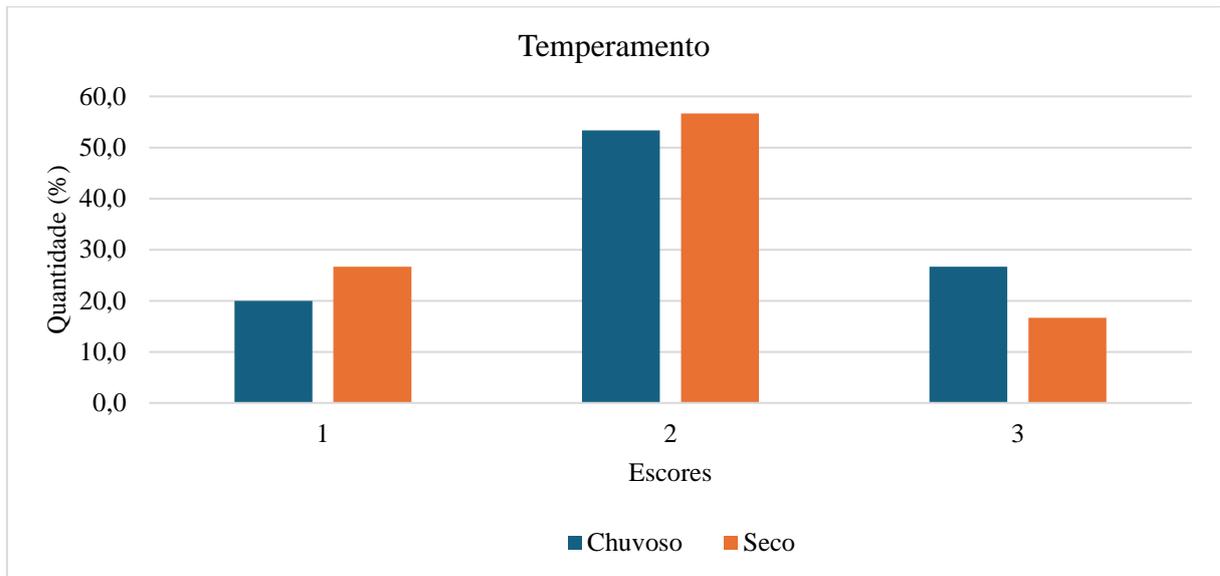
Tabela 4. Médias do temperamento, reatividade, descida do leite e duração da ordenha nas épocas chuvosa e seca.

Variável	Época do ano		EPM	p-valor
	Chuvosa	Seca		
Temperamento	2,07a	1,90b	0,07	0,0358
Acoplamento Teteira	1,78a	1,48b	0,06	0,0024
Retirada Teteira	1,88a	1,35b	0,06	<0,0001
Descida do leite (seg)	2,04a	2,12a	0,09	0,5619
Duração da ordenha (seg)	333a	295b	10,9	0,0159

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey a 5%.

De acordo com a Figura 1, tanto na época chuvosa quanto na época seca, foram identificados mais animais com o temperamento de escore 2, os quais são ligeiramente impacientes, que apresentam manifestação aversiva como tentativa de coice, resistência no acoplamento/retirada da teteira e/ou entrada/saída dos animais da sala de ordenha.

Figura 1. Resultados dos escores de temperamento



Fonte: Próprio Autor

Os resultados obtidos tanto na estação seca quanto na chuvosa do Índice de Temperatura e Umidade (ITU) foi semelhante na área externa do compost, não havendo diferença entre as épocas do ano. Sendo assim, podemos afirmar que nas duas épocas não foi observada interação máxima da umidade relativa e da temperatura do ar propiciando assim, maior conforto aos animais na sala de ordenha. Já dentro do compost (Tabela 6) foi observada uma grande diferença de ITU com maiores médias na época chuvosa (77,7), isso pode ter ocorrido, pois nessa época do ano a umidade relativa do ar é muito alta e esta quando associada a altas temperaturas do ar, causa um desconforto térmico às vacas. Esses resultados indicam que intervenções para promover o conforto térmico desses animais são essenciais principalmente na época chuvosa onde a temperatura e umidade do ar se elevam dentro do compost.

Analisando as médias de ITU isoladamente variando de 71,1 a 72,9 fora do compost nas épocas seca e chuvosa, respectivamente e ITU 77,7 dentro do compost na época chuvosa pode-se verificar que, segundo Ferreira (2015) essa é considerada uma condição de estresse ameno com ITU entre 72 e 79 para os animais.

Tabela 5. Estatística descritiva dos dados de ITU e ITGU nas épocas seca e chuvosa fora do compost barn.

Variável	Estação	Contagem		
		Total	Média	CoefVar (%)
ITU	seca	18833	71,1	6,9
	chuvosa	7766	72,9	8,2

Variável	Estação	Contagem		
		Total	Média	CoefVar (%)
ITGU	seca	18833	74,9	9,7
	chuvosa	7766	78,6	11,7

O conforto térmico dos animais depende em alto grau dos níveis de umidade relativa do ar, em associação com a temperatura do ar (SILVA, 2000). De acordo com Hahn (1985), valores de ITU igual ou menor a 70 expressa uma condição normal; entre 71 e 78 é crítica; entre 79 e 83 é de perigo e, acima de 83, a situação de emergência está presente. Para Ferreira (2015), o ITU, em torno de 75, propicia maior tolerância ao calor dos trópicos. Acima desse limite, torna-se necessário o manejo do ambiente físico, como forma de amenizar o desconforto animal.

Tabela 6. Estatística descritiva dos dados de ITU e ITGU nas épocas seca e chuvosa dentro do compost barn.

Variável	Estação	Contagem		
		Total	Média	CoefVar (%)
ITU	seca	31983	72,6	5,6
	chuvosa	31383	77,7	4,7

Variável	Estação	Contagem		
		Total	Média	CoefVar (%)
ITGU	seca	31983	72,9	4,6
	chuvosa	31383	75,7	5,2

Para os dados de ITGU foram observados valores superiores na época chuvosa tanto dentro quanto fora do compost com médias variando de 72,9 a 74,9 na época seca e 75,7 e 78,6 na época chuvosa. Isso indica que na época seca com ITGU até 74 as vacas apresentaram mais conforto (SIQUEIRA et al., 2021). Já na época chuvosa a situação observada para as vacas foi de alerta, indicando desconforto térmico.

Para se quantificar a sensação de calor das vacas leiteiras utiliza-se o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), permitindo que as fazendas lidem melhor com o estresse térmico. A temperatura do globo negro é uma medida que une a temperatura, a velocidade do ar e a radiação, utilizado para avaliar o microclima e simular a sensação de calor

sentida pelos animais. Para relacionar os valores de ITGU com a sensação de conforto do animal, utiliza-se os intervalos, propostos por (BAÊTA; SOUZA, 1997), sendo: valores de ITGU até 74 definem situação de conforto para bovinos; de 74 a 78, situação de alerta; de 79 a 84, situação perigosa, e acima de 84, emergência.

5. CONCLUSÃO

Constata-se, que o escore de comportamento não influenciou as características produtivas, exceto a Contagem de Células Somáticas. Nas condições deste experimento, a variável tempo de descida do leite, só houve efeito significativo na época chuvosa e não verificou-se efeito significativo na duração da ordenha. Ao avaliar o efeito do temperamento na composição do leite, não houve efeito significativo. Além disso, o ITGU, melhor caracterizou o ambiente, estando os animais em situação de conforto a leve estresse térmico, não impondo riscos à termorregulação das vacas. Porém o ITU, esse não se classificou positivamente quanto ao conforto térmico e termorregulação eficiente das vacas.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, E. S. A. **Pós-Dipping na produção, composição e qualidade do leite**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Nutrição do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas, 2017.
- BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais, conforto animal**. Viçosa, MG: Editora UFV, 1997. 246p.
- BRITO, M. A. V. P. **Composição do leite**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2021.
- CAPOVILLA, C. C.; RIBEIRO, L. F. **BEM-ESTAR ANIMAL E SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE DO LEITE**. GETEC, 2023.
- CHIARELLO, H. A. **COMPOST BARN: IDENTIFICAÇÃO DE FATORES ECONÔMICOS QUE INFLUENCIAM A ATIVIDADE**. Campus Dois Vizinhos: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.
- DE ARAÚJO, P. M. **Influência do tipo ordenha e do temperamento de bovinos da raça Gir e bubalinos da raça Murrah sobre produção e composição do leite**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Natal, 2019.
- DE OLIVEIRA, J. P. F. et al. Temperamento de búfalas em sala de ordenha sobre índices produtivos e adaptabilidade ao ambiente: uma revisão. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**. v.1, n.1, 2013.
- DIAS, J. A.; BELOTI, V.; DE OLIVEIRA, A. M. **Ordenha e boas práticas de produção**. [s.l.] Pecuária Leiteira na Amazônia. 1ª edição. ed. Brasília, Infoteca-e, 2020.
- DIESEL, T. A. **TEMPERAMENTO, DESEMPENHO E QUALIDADE DA CARNE DE BOVINOS CRUZADOS ABATIDOS JOVENS**. Dissertação - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal – SP, 2012.

- DUBENCZUK, F. C. **Análise microbiológica da qualidade do leite e avaliação de medidas de prevenção e controle da mastite bovina em unidades leiteiras no Rio Grande do Sul.** Tese (Doutorado) Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2019.
- FERREIRA, R. A. **Maior Produção com Melhor Ambiente: Para Aves, Suínos e Bovinos.** Viçosa, MG, 3. ed. **Aprenda Fácil**, 2015.
- HOTZEL, M. J. et al. Influência de um Ordenhador Aversivo sobre a Produção Leiteira de Vacas da Raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.4, 2005.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/se>. Acesso em: 08 out. 2024.
- LOBATO, M. D.; MARQUES, F. L. A.; SOARES, M. M.; FARIA, A. C. F.; CADIMA, G. P.; SANTOS, R. M. INFLUÊNCIA DO ESCORE DE COMPORTAMENTO NA TAXA DE PRENHEZ DE VACAS NELORES SUBMETIDAS À IATF. **Ciência Animal**, [S. l.], v. 29, n. 4, p. 1–8, 2019.
- MARGATHO, L. F. F.; DE OLIVEIRA JÚNIOR, F.; BRASIL, J. G. Q. A IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO NO CONTROLE DA MASTITE BOVINA. **Pesquisa e Tecnologia**, p. vol. 13, n. 2, 2016.
- MASSI, J. V. **SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE EM COMPOST BARN.** Tese de Graduação. Goiânia-GO, 2021.
- MOTA, V. C.; ANDRADE, E. T. de; LEITE, D. F. Sistema de confinamento *Compost Barn*: interações entre índices de conforto, características fisiológicas, escore de higiene e claudicação. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, [S. l.], v. 23, n. 1cont, 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. Instrução Normativa nº 77. **Diário Oficial União**. Seção 1. p. 10. Brasília, DF, 2018.
- OLIVEIRA, L. A. **FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE DO LEITE.** Tese de graduação - Rio Verde – GO, 2023.
- OLIVEIRA, L. Z. et al. Influência da dificuldade de inseminação, temperamento e cortisol plasmático sobre a taxa de concepção de vacas e novilhas da raça Nelore inseminadas em tempo fixo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v71, n.5, p.1459-1468, 2019.
- PETERS, M. D. P. et al. MANEJO AVERSIVO EM BOVINOS LEITEIROS E EFEITOS NO BEM-ESTAR, COMPORTAMENTO E ASPECTOS PRODUTIVOS. **Arquivos de Zootecnia**. 59 (227): 435-442. 2010.
- ROSA, M. S. et al. **Boas Práticas de Manejo – Ordenha.** Jaboticabal – SP. Funep, 2009. Disponível em: <https://www2.zoetis.com.br/content/_assets/SERVI%C3%87OS/Manual-Ordenha-e-book.pdf>.
- ROSA, P. P.; ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R. Fatores etiológicos que afetam a qualidade do leite e o Leite Instável Não Ácido (LINA). **Revista electrónica de Veterinária**. V. 18 Nº 12. 2017.
- SANTOS, B.; NEVES, A. Z.; RIBEIRO, L. F. IMPORTÂNCIA DO BEM-ESTAR ANIMAL NA BOVINOCULTURA DE LEITE. **GETEC**, v.10, n.26, p.126-133/2021.
- SANTOS, G. C. L.; CABRAL, A. M. D. Índices bioclimáticos, modelagem matemática e índices estatísticos para avaliação de modelos utilizados na estimativa do conforto térmico animal. **Research, Society and Development**. v. 10, n. 3, 2021.

SANTOS, M. et al. CARACTERIZAÇÃO DE LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO NO INTERIOR DE SERGIPE FRENTE AOS PARÂMETROS LEGISLATÓRIOS NO BRASIL. **CIAGRO**, 2021.

SANTOS, M. P. P. **FATORES QUE INFLUENCIAM NA QUALIDADE DO LEITE**. Tese de graduação - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS. Goiânia – Goiás, 2022.

SANTOS, R. H. **PARÂMETROS DA QUALIDADE DO LEITE EM PEQUENAS PROPRIEDADES DO ALTO SERTÃO SERGIPANO**. Tese de graduação – Universidade Federal de Sergipe. 2024.

SILVA, F. S.; ROSA, Q. S. Sistema compost barn: atuação e viabilidade de implantação na bovinocultura leiteira. **Natural Resources**, v.12, n.1, p.22-32, 2022.

SILVA, R. G. **Introdução a Bioclimatologia Animal**. [s.l.] Nobel; 1ª edição, 2000.

SIQUEIRA, I. H. S. et al. Caracterização da variabilidade espacial dos índices de conforto térmico para vacas leiteiras criadas em compost barn. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.5, 2021.

ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R.; KOLLING, G. J. **Manejo de ordenha**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011.