



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOSSISTEMAS

Sergio Acuña Ballesteros

**Restrição de água e sombra, estresse social e expressão do temperamento em
bovinos**

Florianópolis - SC
2023

Sergio Acuña Ballesteros

**Restrição de água e sombra, estresse social e expressão do temperamento em
bovinos**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Agroecossistemas.

Orientador: Prof. Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho, Dr.

Coorientador: Prof. Abdon Luiz Schmitt Filho, Dr.

Florianópolis - SC

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Acuña Ballesteros, Sergio

Restrição de água e sombra, estresse social e expressão do temperamento em bovinos / Sergio Acuña Ballesteros ; orientador, Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho, coorientador, Abdon Luiz Schmitt Filho, 2023.

88 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Agroecossistemas. 2. Distância de fuga . 3. Interações agonísticas e afiliativas. 4. Temperamento. 5. Bem-estar Animal. I. Pinheiro Machado Filho, Luiz Carlos . II. Schmitt Filho, Abdon Luiz . III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. IV. Título.

Sergio Acuña Ballesteros

Restrição de água e sombra, estresse social e expressão do temperamento em bovinos

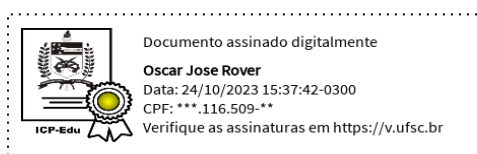
O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 27 de julho de 2023, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina UFSC

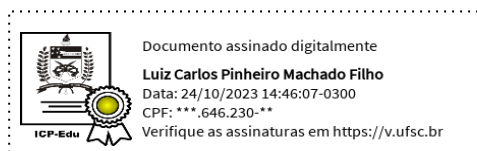
José Alfredo Bran Agudelo Dr.
Prof. Liberal

Karolini Tenffen de Sousa Dr.(a)
Instituto de Zootecnia

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Agroecossistemas.



Coordenação do Programa de Pós-Graduação



Prof. Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho, Dr.
Orientador

Florianópolis, 2023

*“Aos meus pais, que no seu passo pela terra, sempre me incentivaram e acreditaram
em mim e nos meus sonhos”*

AGRADECIMENTOS

A Deus por me permitir ter a saúde e a oportunidade de cumprir o sonho que tive desde 2011 de cursar este mestrado aqui. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. À UFSC e em especial ao PGA, a sua direção e a sua secretária por me aceitar e acompanhar com tanto carinho durante todo o período de estudo mesmo estando na Pandemia da COVID-19.

Aos professores dos quais recebi aulas que me marcaram para sempre a percepção integral dos agroecossistemas e aportaram também conhecimentos específicos de grande valor como Ilyas, Maria José, Patrícia, Daniele, os professores de Biometria. Ao professor Luiz Carlos Pinheiro Machado por me ensinar muitas coisas do PRV e por me apresentar ao seu filho e nos oferecer a um grupo de colombianos a oportunidade de conhecer o mestrado e estudá-lo há 12 anos. Ao meu orientador, professor Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho, por quem desde 2011 tive um carinho, admiração e gratidão quando me orientou como estagiário de especialização. Ao meu coorientador Abdon Luiz Schmitt Filho por acreditar em mim e me acolher gentilmente, expressando carinho pela minha nacionalidade, fez me sentir confortável no processo seletivo sendo uma peça muito importante para eu conseguir chegar aqui.

À banca avaliadora por suas contribuições para melhorar o documento.

À família que ficou na Colômbia e à família que formei aqui com a Kelly e o seu filho Thomas os que foram muito importantes para eu ter esse equilíbrio entre o estudo e a vida na maravilhosa Florianópolis.

Aos meus colegas com os quais compartilhamos muitas semanas de preparação, trabalho de campo, plantões de 24 horas e muita satisfação pelo trabalho feito, fomos um time demais. Muita diversidade entre nós, porém um mesmo motivo para dar o melhor de nós ao longo dessa jornada. Aos trabalhadores da fazenda Ressacada que estiveram ali para nos auxiliar quando necessário.

Aos meus amigos de Pivet pela atenção e força nas nossas reflexões acadêmicas e por me ajudar a ver a vida menos fácil do que ela é.

*Há aqueles que lutam um dia; e por isso são bons;
Há aqueles que lutam muitos dias; e por isso são muito bons;
Há aqueles que lutam anos; e são melhores ainda;
Porém há aqueles que lutam toda a vida; esses são os imprescindíveis.*
Bertolt Brecht

RESUMO

A produção leiteira e de carne baseadas no pasto requer especial atenção nas condições de conforto que são oferecidas aos animais, porque situações de desconforto podem interferir no comportamento, bem-estar e produtividade destes. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do estresse térmico provocado por restrição de acesso a água e sombra no comportamento social de bovinos criados em um PRV com árvores e sem árvores. Foi realizado na fazenda experimental da Ressacada, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis. Foram utilizadas 32 vacas, sendo metade da raça Jersey e a outra metade Bradford, num quadrado latino com 4 tratamentos, 4 grupos de 8 vacas em 4 períodos(meses), precedidos de um mês de habituação aos grupos. O tratamento 1 (T1CSBP) teve água e sombra a vontade, no tratamento 2 (T2SSBC) foi oferecido água 1 hora por dia sem sombra alguma; o tratamento 3 (T3CSBC) foi oferecido água 1 hora por dia e sombra a vontade; e o quarto tratamento (T4SSBP) foi oferecido água à vontade sem sombra. Os registros de temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%), temperatura do ponto de orvalho (°C) e as temperaturas de globo negro (°C), se coletaram a cada 5 minutos utilizando um datalogger. Foram realizados cinco testes de temperamento como distância de fuga, competição pelo recurso alimentar, escore composto da balança, velocidade de saída e objeto novo repentino. Também se avaliaram as relações sociais agonísticas e afiliativas, além da pesagem dos animais. Os valores de ITGU nos tratamentos sem sombra estiveram na categoria perigo ($p < 0,05$), representando uma situação de emergência constante para o conforto térmico. A distância de fuga foi maior na pessoa neutra que na pessoa conhecida ($p < 0,05$). Na competição pelo recurso alimentar, o acesso a água no corredor (T2SSBC e T3 CSBC) aumentou as interações agonistas ($p = 0,079$). A Análise de Componentes Principais (PCA) não mostrou efeito do tratamento sobre a reatividade dos animais. Os tratamentos com bebedouro no corredor tiveram maiores interações agonísticas ($p = 0,083$). Se apresentam maiores interações agonísticas nos tratamentos sem sombra ($p = 0,99$). Sem efeito do tratamento na análise de componentes principais. Os eventos de lambidas foram maiores ($p > 0,05$) nos tratamentos sem sombra. Os animais intermediários executaram, 91,5% das interações e receberam 82,3% das mesmas, sendo o pescoço o local do corpo mais lambido ($p < 0,05$). Tratamentos com bebedouro no corredor apresentaram uma tendência de maiores eventos de auto-lambidas ($p = 0,12$) O flanco foi lugar do corpo que mais recebeu dito comportamento ($p = 0,018$). Os tratamentos não tiveram efeito nas interações afiliativas segundo o PCA. Houve maior ganho de peso na raça Bradford nos tratamentos com sombra ($p = 0,49$). Sem efeito dos tratamentos na análises de componentes principais. Se conclui que o acesso

limitado a recursos como a sombra aumenta as interações agonísticas, e também as afiliativas como as lambidas, porém diminui o ganho de peso. Acesso limitado ao recurso hídrico aumenta a competição pelo recurso alimentar, as interações agonísticas e as auto-lambidas. Entretanto uma situação de estresse térmico como a deste estudo, não teve influência no comportamento social dos bovinos.

Palavras-chave: Distância de fuga; Interações agonísticas; Interações afiliativas, temperamento; bem-estar.

ABSTRACT

Pasture-based dairy and meat production requires special attention to the comfort conditions offered to animals, because uncomfortable situations can interfere with their behavior, well-being and productivity. The objective of this work was to evaluate the effect of thermal stress caused by restricted access to water and shade on the social behavior of cattle raised in a “Voisin Grazing” with and without trees. It was carried out at the Ressacada experimental farm, at the Federal University of Santa Catarina (UFSC), Florianopolis. 32 cows were used, half of which were Jersey and the other half were Bradford, in a Latin square with 4 treatments, 4 groups of 8 cows in 4 periods (months), preceded by a month of habituation to the groups. Treatment 1 (T1CSBP) had water and shade ad libitum, in treatment 2 (T2SSBC) water was offered 1 hour a day without any shade; treatment 3 (T3CSBC) was offered water 1 hour a day and shade ad libitum; and the fourth treatment (T4SSBP) was offered water ad libitum without shade. Records of air temperature (°C), relative humidity (%), dew point temperature (°C) and black globe temperatures (°C) were collected every 5 minutes using a datalogger. Five temperament tests were carried out, such as escape distance, competition for food resources, composite scale score, exit speed and sudden new object. Agonistic and affiliative social relationships were also evaluated, in addition to weighing the animals. The ITGU values in treatments without shade were in the danger category ($p < 0.05$), representing a constant emergency situation for thermal comfort. The escape distance was greater for the neutral person than for the familiar person ($p < 0.05$). In competition for food resources, access to water in the corridor (T2SSBC and T3 CSBC) increased agonist interactions ($p = 0.079$). Principal Component Analysis (PCA) showed no effect of treatment on animal reactivity. Treatments with a drinking fountain in the corridor had greater agonistic interactions ($p = 0.083$). There are greater agonistic interactions in treatments without shade ($p = 0.99$). No treatment effect in principal component analysis. Licking events were higher ($p > 0.05$) in treatments without shade. The intermediate animals performed 91.5% of the interactions and received 82.3% of them, with the neck being the most licked part of the body ($p < 0.05$). Treatments with a drinking fountain in the corridor showed a tendency towards greater self-licking events ($p = 0.12$). The flank was the place on the body that most received this behavior ($p = 0.018$). The treatments had no effect on affiliative interactions according to the PCA. There was greater weight gain in the Bradford breed in shade treatments ($p = 0.49$). No effect of treatments on main component analysis. It is concluded that limited access to resources such as shade increases agonistic interactions, and also affiliative interactions such as licking, but reduces weight gain.

Limited access to water resources increases competition for food resources, agonistic interactions and self-licking. However, a situation of thermal stress like the one in this study had no influence on the social behavior of cattle.

Keywords: Flight distance; Agonistic interactions; Affiliative interactions, Temperament; Well-being.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. grupos de animais (repetições), nos quatro tratamentos	35
Figura 2. Representação esquemática dos locais do corpo para lambidas e auto-lambidas.....	41
Figura 3. Índice de ITGU em PRV (Sol) e ITGU em PRV Silvipastoril (sombra) nos meses da pesquisa	44
Figura 4. Médias combinadas de pessoa conhecida e pessoa neutra por tratamento.	45
Figura 5. Quantidade de interações agonísticas (I.A) no teste de competição pelo recurso alimentar.....	46
Figura 6. Escore de reatividade na balança (tronco) segundo os meses de realização da pesquisa	47
Figura 7. Ilustração das médias em segundos da velocidade de saída das vacas após os tratamentos.	48
Figura 8. Pontuação de reatividade ante o objeto novo repentino pelos meses de realização da pesquisa	49
Figura 9. Interações agonísticas registradas nos tratamentos	52
Figura 10. Interações agonísticas em outro local do potreiro nos tratamentos.....	52
Figura 11. Quantidade de lambidas por tratamento.....	54
Figura 12. Lugar de lambidas por tratamento.....	55
Figura 13. “Auto-lambidas” totais por tratamentos	56
Figura 14. Lugar do corpo em que as vacas se auto-lamberam.....	56
Figura 15. Media de pesos (kg) dos animais no período experimental	57
Figura 16. Ganho de peso (kg) por raças no período experimental.....	58
Figura 17. Gano de peso (kg) por raças nos tratamentos	58
Figura 18. Analise de componentes principais para Temperamento, Hierarquia Social e Relações Afiliativas considerando os tratamentos	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tratamentos experimentais. Foram delimitados 4 tratamentos experimentais.....	35
Tabela 2. Etograma de trabalho para realização do Escore composto da balança	39
Tabela 3. Reatividade ao objeto novo (guarda chuvas).....	40
Tabela 4. Temperatura e umidade dos períodos	43
Tabela 5. Médias de todos os tratamentos para distância de fuga em metros	44
Tabela 6. Quantidade de interações agonísticas (I.A) ao início e fim dos tratamentos no teste de competição pelo recurso alimentar.	45
Tabela 7. <i>Escore composto da balança dos animais após os tratamentos</i>	46
Tabela 8. Dados em segundos da velocidade de saída de acordo com os tratamentos	47
Tabela 9. Pontuação de reatividade ante o objeto novo repentino após o tratamento	48
Tabela 10. Hierarquia social dos grupos onde: D- Dominante; I- Intermediária; S- Subordinada	50
Tabela 11. Hierarquia social de grupo 2,3 e 4 em todos os tratamentos	51
Tabela 12. Hierarquia social do grupo 1 em todos os tratamentos.....	51
Tabela 13. Interações agonísticas registradas nas áreas de sombra e bebedouro	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
PRV	Pastoreio Racional Voisin
T1	Tratamento experimental 1
T2	Tratamento experimental 2
T3	Tratamento experimental 3
T4	Tratamento experimental 4
ANOVA	Análise de variância
PCA	Análises dos Componentes Principais
ITU	Índice de temperatura e umidade
CRH	Hormônio liberador de corticotropina
ACTH	Adrenocorticotropina
VF	Velocidade de fuga
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation
EC	escore composto de balança
VD	Valor de dominância
SNC	Sistema nervoso central
SNS	Sistema nervoso simpático
HHA	Hipotálamo-hipofise-adrenal
°C	Graus centígrados
SSP	Sistema Silvipastoril
CEUA	Comitê de Ética em Uso de Animais
SC	Santa Catarina
Kg	Quilogramas
CSBP	com sombra natural e bebedouro no piquete
SSBC	sem sombra e com bebedouro no corredor
CSBC	com sombra natural e bebedouro no corredor
SSBP	sem sombra e bebedouro no piquete

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVOS	4
2.1. OBJETIVOS GERAL	4
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3. HIPÓTESE.....	5
4. APRESENTAÇÃO GERAL.....	16
5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
5.1 COMPORTAMENTO SOCIAL	18
5.1.1 Expressão do comportamento social em bovinos	18
5.1.2 Relação humano animal.....	19
5.1.3 Reatividade.....	20
5.1.3.1 <i>Distância de fuga.....</i>	22
5.1.3.2 <i>Disputa pelo recurso alimentar.....</i>	22
5.1.3.3 <i>Escore composto da balança.....</i>	23
5.1.3.4 <i>Velocidade de saída.....</i>	24
5.1.3.5 <i>Teste de objeto novo repentino.....</i>	24
5.1.4 Hierarquia social	25
5.1.4.1 <i>Interações agonísticas.....</i>	26
5.1.4.2 <i>Comportamentos afiliativos.....</i>	26
5.1.4.3 <i>Grooming ou lambidas</i>	27
5.1.4.4 <i>“Allogrooming”</i>	27
5.1.4.5 <i>“Auto-Grooming”</i>	28
5.2 ESTRESSE TÉRMICO	28
5.3 CLIMA E ZONA DE CONFORTO DOS BOVINOS	29
5.4 ÁGUA E SOMBRA	31
5.5 IMPORTÂNCIA SOCIAL DO ESTRESSE TÉRMICO	32
6. MATERIAIS E MÉTODOS.....	34
6.1 LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO	34
6.2 ANIMAIS	34
6.3 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	34
6.4 METODO	36
6.5 VARIÁVEIS CLIMÁTICAS E ÍNDICE DE CONFORTO TÉRMICO	36

6.6 VARIÁVEIS COMPORTAMENTAIS.....	37
6.6.1 Determinação da variável Reatividade.....	37
6.6.1.1 <i>Distância de fuga.....</i>	37
6.6.1.2 <i>Competição pelo recurso alimentar</i>	38
6.6.1.3 <i>Escore composto da balança.....</i>	38
6.6.1.4 <i>Velocidade de saída.....</i>	39
6.6.1.5 <i>Teste de objeto novo e repentino</i>	39
6.6.2 Determinação da variável hierarquia social	40
6.6.2.1 <i>Interações agonísticas.....</i>	40
6.6.3 INTERAÇÕES AFILIATIVAS E AUTO-LAMBIDAS	41
6.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	41
7. RESULTADOS	43
7.1 AVALIAÇÃO CLIMÁTICA	43
7.2 REATIVIDADE	44
7.2.1 Distância de fuga.....	44
7.2.2 Competição pelo recurso alimentar	45
7.2.3 Escore composto da balança.....	46
7.2.4 Velocidade de saída	47
7.2.4 Teste de objeto novo e repentino	48
7.2.5 Análises de componentes principais para Reatividade	49
7.3 HIERARQUIA SOCIAL.....	50
7.3.1 Interações agonísticas.....	51
7.3.2 Análises de componentes principais para Hierarquia Social	53
7.4 INTERAÇÕES AFILIATIVAS	53
7.4.1 Lambidas	53
7.4.2 Auto-lambidas.....	55
7.4.3 Análises de componentes principais para Interações afiliativas	57
7.5 PESAGEM	57
7.5 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS TEMPERAMENTO, HIERARQUIA SOCIAL E RELAÇÕES AFILIATIVAS.....	59
8. DISCUSSÃO	60
9. CONCLUSÃO.....	68
REFERÊNCIAS	69

1. INTRODUÇÃO

Bem-estar animal é um termo subjetivo (HÖTZEL; PINHEIRO. 2004). Deve ser definido com característica do animal individual, de forma que permita pronta relação com outros conceitos, tais como: necessidades, liberdades, felicidade, adaptação, controle, capacidade de previsão, sentimentos, sofrimento, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde (BROOM E MOLENTE.2004). Nas regiões tropicais e subtropicais, a questão do estresse térmico e seu efeito nos rebanhos que pastam nessas áreas são de grande importância, o que pode afetar o bem-estar dos animais, suas relações sociais inter e intra-espécies, bem como afetam a produtividade.

O bem-estar animal é avaliado através de critérios científicos que podem incluir a adaptabilidade ao ambiente. A avaliação do bem-estar em geral envolve uma abordagem multidisciplinar, considerando as características comportamentais, a sanidade, a produtividade, as variáveis fisiológicas e as preferências dos animais pelos diversos componentes do ambiente que os rodeia (HÖTZEL; PINHEIRO. 2004). A avaliação do comportamento tem um inigualável valor do bem-estar, pois o fato de um animal evitar ou esquivar-se de um objeto ou evento fornece informações sobre seus sentimentos e, em consequência, sobre seu bem-estar (MOBERG, 2000). E entender que as instalações e uma rotina de manejo adequada são cruciais para a definição do bem-estar animal e, consequentemente, melhor produção animal (MORAES, 2020).

Os Bovinos ao serem animais gregários, além de pastarem juntos, dedicam tempo a relações de afinidade entre si por meio de lambidas e auto-lambidas, bem como relações agonísticas baseadas em sua hierarquia social ou acesso a algum recurso alimentar (suplementos/água) ou que gere algum nível de conforto como estar na sombra para coçar, descansar, ruminar ou pastar (RODRIGUES, 2007).

Nesta investigação pretendeu-se avaliar o efeito do estresse térmico sobre o comportamento social das vacas de leite e corte criadas em um Pastoreio Racional Voisin (PRV). Avaliou-se as variáveis temperamento, hierarquia social e interações afiliativas, quando alteradas as condições de água e sombra, dando importância nas relações sociais e ao bem-estar animal.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GERAL

Avaliar o efeito do estresse térmico, provocado por restrição de acesso a água e sombra no comportamento social de bovinos criados em um PRV com árvores e sem árvores.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Relacionar os índices de temperatura de globo e umidade com o conforto dos bovinos, num PRV com árvores e sem árvores.
- ❖ Avaliar o efeito da restrição de água e sombra na expressão do temperamento de bovinos num PRV com árvores e sem árvores.
- ❖ Identificar a hierarquia social de bovinos, e a sua relação com a restrição de água e sombra num PRV com árvores e sem árvores.
- ❖ Conhecer o efeito da restrição de água e sombra sobre as relações afiliativas (“*Grooming*” e “*Auto-grooming*”) de bovinos num PRV com árvores e sem árvores.
- ❖ Analisar a correlação existente entre o temperamento, hierarquia social e as relações afiliativas num PRV com diferentes disponibilidades de água e sombra.

3. HIPÓTESE

Bovinos submetidos a estresse social provocado por restrição de acesso a água e sombra, terão mudanças no seu comportamento, tornando-se mais reativos aos testes de temperamento.

4. APRESENTAÇÃO GERAL

“Os bovinos são considerados animais gregários” (PARANHOS DA COSTA; NASCIMENTO, 1986). Para que seja possível manter a vida em grupo, esses animais estabelecem uma organização social interna (ALCOCK, 2011), que definem como serão as interações entre grupos e entre animais do mesmo grupo, minimizando os efeitos negativos da competição e permitindo manejar o gado adequadamente (PARANHOS; COSTA; CHIQUITELLI 2002). Portanto, a apresentação do comportamento social dos bovinos se observa como uma necessidade de interagir com outros (NETO, 2009). Tais interações são necessárias para a constituição da organização social que tem como função evitar o desperdício desnecessário de energia ou em alguns casos, a morte do animal (PARANHOS, COSTA; CHIQUITELLI, 2002).

O processo de criação de bovinos a pasto envolve uma série de fatores abióticos e bióticos que influenciam o comportamento dos mesmos, dito comportamento é fator determinante nas criações, pois pode influenciar o acesso à alimentação, à água, ao abrigo, ordem de entrada na sala de ordenha, entre outros (HÖTZEL; PINHEIRO. 2004). O bem-estar animal, pode ser definido como um estado de harmonia entre um indivíduo e seu ambiente, em completa saúde física e mental (HUGHES, 1976) ou uma adaptação dos animais sem sofrimento aos ambientes proporcionados pelo homem Carpenter (1980).

Existem critérios científicos usados na tentativa de avaliar o bem-estar animal, através da medição da adaptabilidade ao ambiente através de uma abordagem multidisciplinar que envolve características comportamentais, a sanidade, a produtividade, as variáveis fisiológicas e as preferências dos animais pelos diversos componentes do ambiente que os rodeiam (HÖTZEL; PINHEIRO. 2004). Algumas das respostas a situações estressantes, se adaptam a comportamentos expressadas por meio do temperamento (KOOLHAAS. 2010), sendo mais visível a reatividade do animal (FERNANDES, 2017). Na relação ambiente-animal, destacam-se os componentes relacionados ao clima como temperatura, umidade, pluviometria e radiação solar, sendo estes alguns dos fatores que influenciam a zona do conforto animal (WEST, 2003).

A avaliação do comportamento animal tem um inigualável valor do bem-estar, pois o fato de um animal evitar ou esquivar-se de um objeto ou evento fornece informações sobre seus sentimentos e, em consequência, sobre seu bem-estar e os fatores estressantes (BROOM;

FRASER, 2015). O estresse enfrentado pelos animais provoca alterações comportamentais, que envolvem mudanças posturais, frequência respiratória, consumo de alimento e de água, procura de sombra e atividades sociais (MORAES; HIROYUKI; SALES2020). O principal problema do estresse é baseado no impacto que causa para o animal, podendo determinar quando ou quanto o estresse afeta o bem-estar animal (MOBERG, 2000).

A competição por recursos como alimento, água e áreas de sombra e repouso pode ser agravada entre as vacas em pastejo com estresse (SCHÜTZ et al, 2010). A limitação de consumo de água tende a reduzir o desempenho animal, a saúde geral e o bem-estar do bovino e sua restrição pode causar redução na ingestão de alimentos, aumento na concentração de urina, prejuízo na termorregulação, redução na excreção renal e problemas comportamentais (KAMPHUES, 2000).

No sistema silvipastoril (SSP), pretende-se uma gestão de recursos para que as árvores e arbustos durem no tempo, bem como a sua utilização na alimentação animal (LAM, 2016); lhe outorgando o papel de uma produção sustentável e socialmente justa, que além de promover práticas ecologicamente corretas, é praticada independentemente do tamanho da propriedade rural (PINHEIRO, 2022). O componente arbóreo no sistema pecuária-floresta funciona como um “guarda-sol” que protege os animais da radiação solar direta (PINHEIRO, 2022), garantindo um melhor conforto térmico, melhoria nutricional, condição corporal e da saúde dos animais pela maior presença de predadores de carrapatos e moscas no ambiente (BROOM, 2017) contribuindo para um melhor ganho de peso e redução do estresse térmico (PINHEIRO, 2022).

Os sistemas silvipastoris podem ser uma boa alternativa para a produção pecuária sustentável, pois podem fornecer serviços ecossistêmicos e melhorar o bem-estar animal (AMÉNDOLA et al., 2016).

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1 COMPORTAMENTO SOCIAL

Os bovinos são animais que vivem em grupos sendo denominados gregários (PARANHOS, COSTA; CHIQUITELLI 2002), tendo a necessidade de interagir com outros (NETO, 2009). Nos animais o comportamento pode se dar de maneira interativa, física ou visual (CHEN; HONG, 2018), estabelecendo uma organização social interna (ALCOCK, 2011).

A sociabilidade pode envolver aspectos positivos, que parecem estar, mas ligadas às relações afiliativas, tendo importância relevante pois os indivíduos isolados do rebanho podem se tornam estressados (PARANHOS, COSTA; CHIQUITELLI 2002). Também envolve interações negativas, as quais são definidas por interações agonísticas ou comportamentos agonísticos (DE SOUSA et al, 2020) e o resultado observável vai depender do contexto social onde o animal esteja inserido (HOBSON, 2020). No caso da territorialidade até aspectos socioculturais podem ter influído na forma como o humano percebe o comportamento social dos animais no direcionamento das suas pesquisas (KAMATH; WESNER, 2020).

5.1.1 Expressão do comportamento social em bovinos

O comportamento social dos animais zootécnicos é fator determinante nas criações, e pode influenciar as atividades diárias dos animais (HÖTZEL; PINHEIRO. 2004). As características comportamentais são dependentes e sofrem influências do comportamento de outros integrantes do grupo (FERNANDES, 2017).

A linguagem de sinais visuais ou corporal dos bovinos representam um dos meios mais importantes de comunicação, podendo envolver movimentos de corpo inteiro ou apenas partes dele, ao ter uma ampla visão panorâmica de 320°, adaptam se objetivamente a sobrevivência (BOUISSOU et al., 2001). Os animais de pastoreio têm um sistema óptico sensível ao movimento, e aos contrastes de luz e sombra, sendo capazes de visualizar permanentemente o horizonte, mesmo enquanto pastam, tendo dificuldades para focar rapidamente a vista em objetos ao redor, devido a que seus músculos oculares são débeis (COULTER E SCHMIDT, 1993, p. 5 apud NETO et al. 2009). A mobilidade da cabeça desempenha um papel muito

importante, principalmente em demonstrações de agressividade ou submissão; às vocalizações dependendo do grau de excitação e interesse no estímulo pode se manifestar em situações de frustração, estresse e dor (BOUISSOU et al., 2001).

5.1.2 Relação humano animal

Nos agroecossistemas é cada vez mais comum que os animais estejam se relacionando com os humanos, seja diante práticas artificiais ou naturais de reprodução, nutrição, cuidados veterinários ou até o simples fato de morar perto de um sistema de criação animal (ABRAMSON; KIESON, 2016). Dita relação consta de memórias que permitem ao animal adquirir um comportamento específico baseado na forma como foi tratado pelo humano (COLEMAN; HEMSWORTH, 1998). Que pode até afetar a sua produtividade (HEDLUND; LØVLIE, 2015).

Os animais também podem ter aprendizados na sua rotina no sistema de criação, a qual pode ser por condicionamento operante ou clássico que fazem parte da aprendizagem não associativa (ABRAMSON; KIESON, 2016). No condicionamento operante o animal consegue agir de uma maneira específica sabendo que vai ter uma recompensa como por exemplo ganhar silagem (CHAMPION; MATTHEWS, 2007), embora o efeito também possa ser uma punição no lugar de um reforço positivo como levar um choque na cerca elétrica (TEIXEIRA *et al.*, 2017; ABRAMSON; KIESON, 2016).

Nos grupos sociais segundo Beilharz; Mylrea (1963) as vacas dominantes têm mais medo à ameaça de humanos que as vacas subordinadas que já estão habituadas a uma posição social baixa, ao perceber o humano como um indivíduo que pertence a um estrato social superior. Além do contato humano, os novos estímulos, odores, ameaças e isolamento são fontes de medo representando uma interação negativa (TRESOLDI, 2015).

Os mecanismos subjacentes relacionado a respostas de medo são muito complexos e não é possível atribuir um determinado comportamento a uma emoção única como este, pois dependendo das características da ameaça a resposta pode ser em defesa ativa, ameaçado ou no ataque, mediante a fuga ou ao esconder-se e evitação passiva ficando imóvel, também pode-se incluir, alguns movimentos expressivos, como posturas de cabeça, expressões faciais e liberação de odores e/ou feromônios (MOBERG, 2000).

As necessidades fisiológicas, comportamentais, a deficiência ou o excesso de um determinado recurso ou estímulo pode causar frustração, medo ou desconforto (PARANHOS, COSTA; CHIQUITELLI, 2002). Entretanto, a qualidade da relação humano-animal precisa ser mais bem avaliada através do temperamento desse animal. (TRESOLDI, 2015).

5.1.3 Reatividade

O conceito de temperamento animal é muito amplo e complexo, em geral assume-se que envolve diferenças individuais no comportamento que são consistentes ao longo do tempo e/ou contextos, como docilidade, mansidão, medo, curiosidade e reatividade (KOOLHAAS et al., 1999. apud HEDLUND; LØVLIE, 2015). As emoções são controladas por sete sistemas afetivos centrais no cérebro. Esses sistemas incluem quatro que controlam as emoções positivas como exploração, excitação sexual, cuidado e alegria social. No entanto, três sistemas controlam as emoções negativas como medo ou ansiedade, raiva e angústia por separação. Esses sistemas afetivos podem ser um componente crítico do bem-estar animal (DAIGLE; HUBBARD; GRANDIN. 2020).

Os bovinos apresentam diferenças individuais de comportamento quando expostos a situações desafiadoras, o qual descreve a ideia de que tais diferenças são repetíveis ao longo do tempo e em todas as situações, sendo dependente da raça observada (HEDLUND; LØVLIE, 2015) e provavelmente exerce uma influência em muitos aspectos da ecologia e evolução animal (REALE, et al. 2007). O temperamento é expresso por meio de um conjunto de respostas comportamentais e fisiológicas como estratégia de adaptação a situações estressantes no ambiente (KOOLHAAS. 2010). O uso de informações sociais depende do tipo de personalidade de um indivíduo (KURVES. 2010)

O mais visível do temperamento de um animal é a sua reatividade (FERNANDES, 2017), sendo específico do animal imediatamente reativo ao que passa à sua volta onde seus movimentos são ligeiros e sua atitude é de desconfiança à aproximação humana (DOMINGUES, 1973). Em bovinos, a reatividade pode ser influenciada facilmente pelo medo que o animal sente, frente a percepção de um perigo iminente, que ameaça a sua integridade (FERNANDES, 2017). Da mesma forma o temperamento pode ser nervoso, onde os animais tornam-se indóceis ou alcançam a indomabilidade, podendo ser também linfático, que é

característico dos animais dóceis desde jovens, tendo facilidade a mansidão e manejo (DOMINGUES, 1973). Apesar da definição ser muito específica, restringindo a expressão desta característica a situações em que os bovinos reagem à presença de humanos, admite-se que o temperamento destes animais se expressa também em situações em que os humanos não estão presentes, como por exemplo, na exploração de um novo piquete, na convivência com outros indivíduos do grupo e na defesa contra predadores (SANT'ANNA, 2013).

Os animais respondem fisiologicamente ao estresse de modo característico. Ao serem expostos a estímulos estressantes geram uma alteração do seu comportamento, na tentativa de escapar ou aliviar-se do agente estressor, pelo qual ocorre uma ativação do sistema autônomo, através de uma resposta rápida conhecida como “alarme”, “síndrome de emergência” ou também “reação de luta ou fuga” (MOBERG, 2000). A resposta ocorre quando os estímulos externos e internos são conduzidos via sistema nervoso por neurotransmissores, até o hipotálamo, secretando o hormônio liberador de corticotropina (CRH), que estimula a síntese e a liberação de adrenocorticotropina (ACTH), estimulando a liberação de glicocorticóides (cortisol) e catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) pela glândula adrenal (MEYERHOFF et al, 1990)

As boas práticas de manejo no dia-a-dia dos animais podem influenciar a reatividade destes (BOISSY et al, 1988). O principal problema do estresse não está na natureza das defesas biológicas, mas sim no impacto que isto causa para o animal pelo desvio de energia de outras funções biológicas, podendo determinar quando ou quanto o estresse afeta o bem-estar animal (MOBERG, 2000).

A avaliação do temperamento dos animais é uma ferramenta relevante e apresenta relações diretas com a produção, bem-estar animal e o bem-estar humano (PARANHOS DA COSTA; COSTA; CHIQUITELLI 2002). Em testes comportamentais, as medidas são baseadas principalmente no comportamento 'grosseiro': aproximação ou evitação de um estímulo, locomoção durante um teste, interação com um objeto ou uma pessoa são geralmente medidos (BOISSY et al, 2007). A utilização dos testes para avaliar o temperamento, tornou-se muito útil, não apenas na pesquisa científica, do ponto de vista da etologia, mas também na maior praticidade do dia a dia das fazendas, garantindo uma maior facilidade na hora de selecionar os animais em função do seu temperamento (PARANHOS DA COSTA, 2000)8) pois animais classificados como de temperamento excitável podem reduzir seu desempenho (PETHERICK

et al., 2002) e os animais com um temperamento calmo têm uma resposta comportamental fraca a estímulos físicos ou ambientais (GRANDIN, 1993). A avaliação do comportamento tem um inigualável valor do bem-estar, pois o fato de um animal evitar ou esquivar-se de um objeto ou evento fornece informações sobre seus sentimentos e, em consequência, sobre seu bem-estar (BROOM; JHONSON, 1993)).

Os testes comportamentais podem ser caracterizados pelas respostas dos animais a certos desafios ambientais, tais como, o teste de isolamento, de manejo, de introdução de um novo objeto (MANTECA; DEAG, 1993), de competição alimentar (HUNTER, et al, 1998) velocidade de saída, pontuação do chute, pontuação do curral, teste de campo aberto, teste de sobressalto, labirinto zero bovino (DAIGLE; HUBBARD; GRANDIN. 2020), além da distância de fuga proposto por Murphy et al em 1981.

5.1.3.1 Distância de fuga

A distância de fuga é um teste que expressa em metros lineares a distância máxima que o animal permite que a pessoa chegue perto dele (HÖTZEL; DE MIRANDA GOMES; MACHADO FILHO, 2009). Reconhecida por abordar um aspecto da reação do animal em relação à presença humana, a distância de fuga permite ver não somente as diferenças de personalidade nos animais, como também a qualidade da interação humano-animal (SANT'ANNA, 2013). Por isso, esse teste tem sido empregado em muitas pesquisas para avaliar a reatividade mediante a resposta de bovinos, seja de manejo gentil ou aversivo (MANTECA; DEAG, 1993). No entanto, tem risco para o avaliador, no caso de bovinos com tendência à agressividade (SANT'ANNA, 2013).

5.1.3.2 Disputa pelo recurso alimentar

A competição por recurso alimentar é um teste que mostra resultados de dominância onde o alimento é retirado por um período de tempo, variando de 2 a 24 horas (SYME, 1974; apud ERHAD et al., 2004), ou avaliação de 2 horas após a última refeição e 4 horas de restrição alimentar e depois é oferecido para observar as interações competitivas (ERHAD et al., 2004). As condições de alimentação podem impor grande estresse social às vacas, já que as vacas subordinadas tendem a sacrificar a qualidade da alimentação evitando a proximidade de um

indivíduo mais dominante, demonstrando uma maior resposta ao estresse (HETTI, et al. 2014). A quantidade de espaço de alimentação disponível por vaca é um dos principais fatores que influenciam o nível de competição durante a alimentação

5.1.3.3 *Escore composto da balança*

Entre os métodos de avaliação subjetiva, está o “Escore Composto de Balança” (EC), também chamado escore de tronco (Crush Score ou Chute Score), escore de movimentação, escore de facilidade para contenção na tesoura, escore de agitação no tronco de contenção que se baseia na intensidade de agitação (MAFFEI, 2006). O teste é realizado dentro da balança durante os primeiros dez segundos, após a entrada do animal na balança, levando em consideração a movimentação geral dos animais, audibilidade da respiração e a presença ou ausência de vocalização/mugidos ou golpes contra a balança (DAIGLE; HUBBARD; GRANDIN 2020).

Para avaliar esses comportamentos, escores que recebem avaliação são atribuídos de 1 a 5, onde 1.temperamento muito dócil, manifestando-se com o animal estático, em geral encostado na parte da frente ou de trás do brete, com movimentos de cauda ocasionais e relaxados; 2.temperamento dócil, quando o animal está calmo, mas não permanecendo na mesma posição por mais do que alguns segundos e com movimentos de cauda ocasionais; 3.temperamento levemente agressivo, mostrasse um animal com deslocamentos freqüentes dentro do brete, movimentos vigorosos e abruptos, movimentos de cauda freqüentes e vigorosos e respiração audível (MAFFEI, 2006).; 4. temperamento agressivo, observasse um animal com deslocamentos quase contínuos dentro da balança, movimentos vigorosos e abruptos, respiração audível, mas sem presença de mugido e 5.temperamento muito agressivo, quando o animal fica com deslocamentos contínuos dentro da balança, apresentando saltos e forçando a grade do brete com a cabeça ou posterior, movimentos de cauda contínuos e vigorosos com ocorrência de mugidos e bufar pesado. (MAFFEI, 2006).

Também foram desenvolvidas pontuações subjetivas para a atividade do gado em que uma pontuação de 1 calmo, 2 ligeiramente inquieto, 3 contorcendo-se e ocasionalmente sacudindo a rampa, 4 movimentos vigoroso contínuo e agitação de a rampa, e 5 levantar e torcer o corpo e lutar violentamente (GRANDI, 1993)

Nesse caso, animais com pontuações mais elevadas (mais reativos, mais movimentações e mais intensas), tendem a ter temperamento mais agressivo do que animais com pontuações menores (menos reativos), os quais produzem movimentos mais leves e ocasionais, tendendo a ter o comportamento mais calmo, dócil (MAFFEI, 2009).

5.1.3.4 Velocidade de saída

Uma das medidas de temperamento ou reatividade mais conhecidas para avaliação do temperamento de bovinos, utilizada nas diferentes situações de manejo de raças bovinas é a velocidade de fuga (VF), também conhecido como velocidade de saída ou “Flight Speed” (HOPPE et al, 2010). Este teste mede a velocidade com que o animal sai do tronco de contenção ou da balança em direção a um espaço aberto (SANT'ANNA, 2013), onde numa escala com variação de 1-5 os animais que saem mais rapidamente recebem notas de até 5 e os animais com menor tempo de saída são os de melhor temperamento (MAFFEI et al, 2006).

Esta medida foi criada na década de 1980 por pesquisadores do CSIRO, Austrália (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization) (SANT'ANNA, 2013). O teste tem como vantagem a objetividade e a facilidade de obtenção da informação (HOPPE et al, 2010)

5.1.3.5 Teste de objeto novo repentino

Para avaliar o medo do animal frente a novas situações podem ser adotados o teste de arena nova, teste de objeto novo repentino o sobressalto individual (FORKMAN, et al. 2007). O teste de objeto novo tem várias métricas que são repetíveis e confiáveis, e uma ampla gama de variáveis são avaliadas (DAIGLE, HUBBARD, GRANDIN, 2022). Estes testes avaliam a resposta de um animal a novos estímulos súbitos e foi identificado como uma medida eficaz na identificação de diferenças comportamentais (FORKMAN, et al. 2007) onde são registradas variáveis relacionadas à atividade locomotora, comportamento exploratório, ocorrência de vocalização, defecação e micção, com o objetivo de abordar os seguintes aspectos do temperamento: atividade / agitação, motivação exploratória, medo em relação à novidade e ao isolamento social (SANT'ANNA, 2013). O teste de novo objeto pode ser utilizado independentemente ou em conjunto com o teste de campo aberto, acrescentando-se um objeto

não familiar ao animal (DE PASSILLÉ, RUSEN E MARTIN, 2000). É realizado o registro da reação do animal frente ao objeto, como por exemplo, latência para o primeiro contato, distância do objeto, duração do contato com o objeto (SANT'ANNA, 2013). O teste de sobressalto ou objeto novo repentino pode ser eficaz na avaliação da sensibilidade e reatividade do sistema simpato-adrenal, que tem consequências relevantes para a produção (DAIGLE, HUBBARD, GRANDIN, 2022).

5.1.4 Hierarquia social

Os rebanhos bovinos funcionam como uma unidade, e cada membro do grupo têm uma relação social especial com todos os outros (MADELLA, 2014). Os bovinos caracterizam-se por apresentar um padrão de uso do espaço em que compartilham áreas de convivência. No entanto, os bovinos defendem um espaço individual, zona de conforto ou zona de fuga (PARANHOS DA COSTA; COSTA E SILVA, 2007). O tamanho do espaço individual varia com a idade, tamanho, sexo e posição social do animal e pode ser reduzido ou completamente eliminado em condições como descanso, clima frio, acasalamento e amamentação (PARANHOS DA COSTA; COSTA E SILVA, 2007).

O estabelecimento nos níveis hierárquicos se dá pelas relações de dominância, onde cada membro conhece sua posição na hierarquia do grupo (MADELLA, 2014). Fatores como peso, tamanho, idade e a presença de chifres podem influenciar a posição social de um animal dentro do seu grupo (DE SOUSA et al, 2020). E a aceitação desta dominância tem a vantagem de reduzir os encontros agressivos (MADELLA, 2014). Os animais que ocupam níveis hierárquicos mais altos passam mais tempo brincando com outros companheiros de grupo em comparação com o gado de nível inferior (BAGNATO, et al. 2023).

A dominância é definida como a habilidade que pode ter um dado indivíduo dominante para suprimir algumas determinadas características comportamentais de um outro indivíduo subordinado ou grupo de indivíduos subordinados (PHILLIPS et al, 2002; FERNANDES, 2017) conferindo-lhe a capacidade de acessar recursos antes dos outros e sem contestação por parte deles (COIMBRA; PINHEIRO; HÖTZEL, 2012). A dominância social existe na maioria dos indivíduos quando o dominante, tem prioridade no acesso a algum recurso limitado, como comida, água e sombra em situação de competição (PARANHOS DA COSTA; COSTA E SILVA, 2007) sugerindo que a posição hierárquica de dominância pode estar vinculada a uma

situação de maior conforto e bem-estar (BICA, et al, 2020; FERNANDES, 2017). Quanto menor a classificação hierárquica do indivíduo, maior a sua necessidade de ajustar e adaptar sua estratégia de alimentação, em função da competição por alimentos com seus dominantes (FERNANDES, 2017; BICA et al, 2020). A dominância e subordinação ocorrem juntas. (FERNANDES, 2017).

5.1.4.1 Interações agonísticas

Definido como qualquer comportamento social associado a conflito entre dois animais, onde pode se apresentar cabeçada, empurrão, luta e ameaça e evitação. A luta refere-se ao combate frente a frente entre dois animais sem um vencedor claro. Os comportamentos agonísticos sem contato físico podem ser considerados como ameaça e evitação (HETTI, et al. 2014).

Os animais de alto escalão têm maior acesso aos recursos, por isso os indivíduos aproveitam todas as oportunidades para subir em sua posição hierárquica, aumentando seu comportamento agressivo, portanto, foi encontrada uma relação entre alto nível social e agressão direta (PARANHOS DA COSTA; COSTA E SILVA, 2007). Na avaliação de dominância social nos animais de produção baseasse numa análise conjunta dos comportamentos afiliativos e agonísticos o pode facilitar o desenvolvimento de uma medida abrangente da experiência social de vacas individuais (FORIS, et al. 2019).

5.1.4.2 Comportamentos afiliativos

As hierarquias de dominância podem estar interligadas com comportamentos essenciais para gerir a vida social, como os comportamentos afiliativos, os quais podem ser usados pelos subordinados na relação com os dominantes para possivelmente obter alguns benefícios (BAGNATO, 2023) Os comportamentos afiliativos podem ter um papel polivalente dependendo se são direcionados para baixo ou para cima na hierarquia sugerindo que os subordinados cuidam dos dominantes em troca de outros benefícios (ŠÁROVÁ et al., 2016).

5.1.4.3 *Grooming* ou lambidas

“A palavra *Grooming* vem do inglês “*groom*”, que significa “cuidar da aparência”, está classificada em três grandes categorias: “*auto Grooming*”, “*allogrooming*”, e “*Grooming*” (BRAN, et al, 2013). A lambida é descrita como o contato tátil sócio positivo realizado espontaneamente, após solicitação ou após interações agonísticas, a qual pode ser parte dos cuidados maternos, do comportamento reprodutivo e entre bovinos em crescimento e adultos (REINHARDT et al., 1986; apud LAISTER, et al. 2011). A lambida social desempenha uma função importante na formação e manutenção de laços sociais (TRESOLDI, et al. 2015).

Para Laister (2011) os efeitos de relaxamento induzidos por lambidas sociais diferem entre executores e receptores e são afetados pela atividade básica das vacas. A expressão bem-sucedida de emoções positivas geralmente requer uma sequência temporal: um ambiente gratificante, provocando uma avaliação cognitiva no sistema nervoso central e seguida por reações fisiológicas e comportamentais (BOISSY, et al. 2007). As lambidas são comportamentos que possuem baixa reciprocidade, todas as vacas lambem e são lambidas, entretanto o número de vacas que cada uma lambe é pequeno (PINHEIRO. 2009).

O estudo do “*Grooming*” em animais do ponto de vista zootécnico e de saúde animal, permite propor alternativas de enriquecimento ambiental e melhoria do bem-estar de ruminantes domesticados ou silvestres em cativeiro, estabulados ou em pastagens (BRAN, et al. 2013).

5.1.4.4 “*Allogrooming*”.

O “*allogrooming*” está definido como as lambidas ou coçadas entre dois animais, sendo que a recepção do comportamento depende de que outros animais o façam ou solicitem (BRAN, et al, 2013). Este comportamento é direcionado, na maioria das vezes, ao pescoço e cabeça (DE SOUSA et al, 2020) mas existem também outras áreas corporais, como a região dorsal e pélvica (BRAN, et al, 2013). O comportamento de “*allogrooming*” pode ser influenciado pela posição de dominância da vaca. (SAROVÁ, et al. 2016). Estes comportamentos podem reduzir a tensão social, ajudar a formar coalizões e estabelecer ou manter laços entre companheiros de grupo apesar das interações competitivas (BAGNATO, et al. 2023).

5.1.4.5 “Auto-Grooming”

O “Auto-Grooming” é definido como as lambidas ao próprio corpo; é realizado regularmente e pode ser empregado para diversos fins (BUENO, 2019); nos bovinos, esse comportamento aparece como lambidas e coçadas com patas ou cornos, sendo estas últimas menos comuns. As regiões corporais que recebem maior quantidade de “Auto-Grooming” são a região dorsal e costal, outras como o úbere e os membros anteriores e posteriores também recebem dito comportamento (BRAN, et al, 2013).

Os fatores climáticos influenciam a quantidade de autolimpeza realizada por cada animal, assim como algum fator social, como a proximidade entre eles (TROISI, 1987). Porém a realização excessiva das lambidas pode tornar-se comportamentos anormais e levar a lesões corporais e consumo de pelos por parte dos animais. Os carrapatos parecem ser uma pressão fundamental no desenvolvimento do comportamento de “Auto-Grooming” nos ruminantes (BRAN, et al, 2013).

5.2 ESTRESSE TÉRMICO

O estresse animal sugere uma resposta biológica à ação onde o animal faz o reconhecimento de um estímulo estressante, gera uma defesa biológica contra o estímulo estressante e provoca consequências desta resposta (SCHAFÄUSER, et al, 2016).

O estresse físico ou emocional ativa a reação de alarme que é iniciada com o sistema nervoso simpático (SNS) e do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA) em busca das respostas neurofisiológicas necessárias para uma determinada situação estressante, a partir de mudanças neuroendócrinas, comportamentais, fisiológicas e/ou imunológicas (KARVATTE, 2016). Diante de um ou mais estímulos estressores, os animais respondem de maneira diferente, como mobilização ou alerta; resistência ou adaptação e exaustão, para depois desenvolver uma resposta de defesa (SCHAFÄUSER, et al, 2016).

A amígdala do sistema límbico, ao qual estão associados os aspectos emocionais do comportamento, gera uma resposta neuronal que é transmitida ao nível do hipotálamo, estimulando uma reação hormonal, liberando o fator de liberação de corticotropina (CRF), que

estimula a glândula pituitária, por sua vez, a liberar o hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) na corrente sanguínea, que estimula as glândulas suprarrenais, localizadas na borda superior dos rins (TORRES, 2009). Isso desenvolve uma mudança comportamental, que pode ser social, devido a desorganização hierárquica por reagrupamentos, separação precoce da mãe e superpopulação; Manejo como transporte, alojamento e vacinação e ambiental onde estão, nutrição inadequada, agentes patogênicos, má qualidade do ar e do clima (SCHAFÄUSER, et al, 2016).

O hipotálamo controla diretamente a ingestão de alimentos e água pelo qual mudanças comportamentais, como procurar sombra, concorrem com a ingestão; maior ingestão de água inibe o apetite (COLLIER; ELEY, 1981). Também estimula a secreção de adrenalina e norepinefrina, responsáveis por desencadear um conjunto de modificações fisiológicas que preparam o corpo para a fuga ou luta, da mesma forma que as glândulas adrenais podem liberar os hormônios mineralocorticóide (aldosterona) e glicocorticóide como o cortisol (TORRES, 2009). Os glicocorticóides e catecolaminas destes eixos regulam as mudanças fisiológicas por meio de receptores intracelulares distribuídos em todo o corpo para controle da homeostase (KARVATTE, 2016).

O estresse térmico é a falha na manutenção da temperatura corporal desencadeada pelo desequilíbrio térmico do animal com seu ambiente respondendo através de mecanismos que funcionam como estratégias de adaptação, na quais se incluem as vias fisiológicas de adaptação, como aumento da vasodilatação periférica, da evaporação cutânea (sudorese) e da evaporação via trato respiratório (TRESOLDI, 2015). A reatividade comportamental das vacas pode estar relacionada à intensidade de sua resposta fisiológica ao estresse, o que pode resultar em efeitos negativos na produção (MARÇAL-PEDROZA, et al. 2023)

5.3 CLIMA E ZONA DE CONFORTO DOS BOVINOS

Os ruminantes são animais homeotérmicos, isto é, possuem funções fisiológicas capazes de manter a temperatura corporal em constância, em limites apreciáveis independentemente da variação da temperatura ambiente (SCHAFÄUSER, et al, 2016). O processo de criação de bovinos a pasto envolve uma série de fatores abióticos e bióticos que influenciam o comportamento dos mesmos, nesta relação ambiente-animal, destacam-se os componentes relacionados ao clima como temperatura, umidade, pluviometria e radiação solar

sendo estes alguns dos fatores abióticos que influenciam a zona do conforto animal (HÖTZEL; PINHEIRO, 2004). As discussões sobre o bem-estar e o conforto térmico animal aumentaram concomitante aos impactos causados pelas mudanças climáticas e aquecimento global (KARVATTE, 2016).

A zona de termoneutralidade pode ser definida como temperatura ambiente, em que o animal não sofre estresse devido à exposição ao frio ou calor. Dentro desta zona, o custo fisiológico é pequeno, a contenção de energia da alimentação é alta, a temperatura corporal e a fome são intermediárias e a produção é excelente (MORAES, 2020).

A radiação solar direta, temperatura ambiental e umidade do ar são as principais responsáveis por causarem estresse térmico aos animais (PINHEIRO, 2022). Os bovinos possuem uma zona térmica considerada ótima para seu desempenho sendo uma variação da temperatura ambiente de 10 a 20°C e 60 a 70% de umidade relativa para as raças leiteiras (GONÇALVES et al. 2009). Então, a zona de conforto térmico animal fica sendo de -1°C e 21°C nos *Bos taurus* (KARVATTE, 2016), e de 18 a 26°C e 50 a 80% de umidade relativa nos bovinos de corte (MORAES, 2020), sendo zona de conforto térmico animal de 10°C a 32°C nos *Bos indicus* (KARVATTE, 2016), e a zona de conforto térmico para animais de cruzamento, varia de 5° a 31°C, dependendo das raças utilizadas (MORAES, 2020). Além das temperaturas mencionadas, quando a umidade relativa oscila entre 10 e 50% e a velocidade do vento varia entre 5-8 km/h, tanto abaixo como acima destes valores a zona de conforto é atingida (FERNANDEZ, 2021).

A amplitude maior da temperatura ambiente (5 a 25°C) é conhecida como zona termo neutra, os animais mantêm a homeotermia por meio de trocas de calor com o ambiente, lançando mão de mecanismos fisiológicos, comportamentais e metabólicos (SCHÜTZ et al, 2010). Com aumento da temperatura ambiental efetiva, se produz diminuição da atividade da tireóide e o animal consome menos do que necessita para a sua produção, na tentativa de diminuir a produção de calor metabólico.

Da mesma forma ocorre a ativação do centro termorregulador sediado no hipotálamo, dando início a termólise, que vai fazer as trocas de calor por condução, convecção e/ou radiação; ou por evaporação, quando há gradiente de pressão de vapor de água (SCHAFÄUSER, et al, 2016). Se essa temperatura se manteve alta os animais terão reflexos negativos do estresse

térmico como redução da produção leiteira, alteração na produção dos componentes lácteos, aumento dos teores de nitrogênio úrico, redução da estabilidade do leite, contagem de células somáticas, redução do número de leucócitos e depressão do sistema imune (SCHÜTZ et al, 2010).

O estresse enfrentado pelos animais provoca alterações comportamentais, que envolvem mudanças posturais, frequência respiratória, tempo alocado às atividades, temperatura retal, distribuição circadiana das atividades, consumo de alimento e de água, procura de sombra e atividades sociais (MORAES, 2020). Pois os bovinos submetidos a ambientes termicamente estressantes reduzem de até 30% no consumo de matéria seca, devido a procura ou permanência de áreas sombreadas a maior parte do tempo, na tentativa de restabelecer o equilíbrio térmico corporal (KARVATTE, 2016). Em ambientes estressantes, a perda de produção de carne ou leite ultrapassa 10%, podendo em casos extremos chegar a quedas de mais de 50% (FERNANDEZ, 2021).

5.4 ÁGUA E SOMBRA

O sombreamento na pastagem proporciona um conforto térmico, e um melhor bem-estar, evitando alteração fisiológica e comportamental do animal (PINHEIRO, 2022). Além de propiciar uma melhora na fertilidade do solo ao fertilizar toda a área de pastagem, pois se a sombra é dispersa os animais ficam dispersos e, portanto, a matéria fecal (PINHEIRO, 2010). A disponibilidade de sombra pode modificar o comportamento dos animais e minimizar o efeito do estresse, pela redução da radiação direta e redução da temperatura. As áreas sombreadas proporcionam um microclima e um ambiente térmico mais confortáveis para as vacas leiteiras (DENIZ, et al, 2021). Pois os animais buscam sombra durante os horários mais quentes do dia, caso não haja sombra para todos, os bovinos irão disputar a sombra presente, ficando de fora os maiores e mais fracos (MORAES, 2020). Nesse sentido o sombreamento, independente da categoria bovina, é imprescindível para garantir o conforto térmico, maiores produtividades e bem-estar (PINHEIRO, 2022).

A água constitui aproximadamente 99% de todas as moléculas do corpo e contribui aproximadamente 70% da massa corporal sendo necessária para a regulação da temperatura corporal, o crescimento, reprodução, lactação, digestão, metabolismo, excreção e outros (FARIES, et al, 1998). Esta tem importância fundamental no comportamento de pastoreio e na

ingestão de pastagem por conta dos ruminantes (PINHEIRO, 2010). As vacas satisfazem suas necessidades bebendo água, pela ingestão de água incluída nos alimentos e pela água proveniente da oxidação metabólica dos tecidos corporais (MEYER, et al, 2004).

A limitação de consumo de água tende a reduzir o desempenho animal, a saúde geral e o bem-estar do bovino e sua restrição pode causar redução na ingesta de alimentos, aumento na concentração de urina, prejuízo na termorregulação, redução na excreção renal e problemas comportamentais (KAMPHUES, 2000). Por outro lado, a procura e ingestão, de água pode ser alterada por fatores extrínsecos como a temperatura ambiente, a umidade relativa do ar, velocidade do vento e a altitude (GONÇALVES, 2009). Entretanto os animais diferem em suas respostas comportamentais e na capacidade de se adaptar fisiologicamente ao ambiente térmico estando incluso o estado fisiológico, idade, tamanho corporal, o consumo de alimento (MURPHY, 1992).

5.5 IMPORTÂNCIA SOCIAL DO ESTRESSE TÉRMICO

Os sentimentos dos animais são a base da avaliação do seu bem-estar, a preocupação deste se fundamenta na possibilidade de os animais sentirem emoções (PINHEIRO, 2009), ao serem seres sencientes (MACHADO FILHO e HÖTZEL, 2003). O bem-estar é definido como o equilíbrio entre experiências ou estados afetivos positivos e negativos como o estresse (SPRUIJT et al, 2001).

A competição social é regulada por fatores de dominância, pois em muitos casos os animais não podem escolher o lugar ou o tempo em que vão se alimentar, ruminar ou deitar, ao ter algumas restrições de fontes, como espaço, bebedouro e principalmente área de sombra, sofrendo com distúrbios metabólicos e por consequência, afetando o ganho de peso (HOPPE et al, 2010) Fatores sociais, incluindo privação de contato social, redução do espaço disponível, e perturbação da ordem social, desencadeiam indicadores fisiológicos e comportamentais de estresse no gado (PROUDFOOT, 2015).

A competição por recursos como alimento, água e áreas de sombra e repouso pode ser agravada entre as vacas em pastejo com estresse (SCHÜTZ et al, 2010), dentro dos quais pode existir estresse agudo, como por exemplo, fome, ferimentos, claudicações, estresse crônico, como medo, angústia e depressão (GALINDO; ROOM, 2000) ou estresse térmico, tornando-se

um importante fator de perturbação, gerando comportamentos agressivos e instabilidade social (SCHÜTZ et al , 2010). Essas inadequações podem afetar negativamente a qualidade de carne, como por exemplo, coloração muscular, firmeza, capacidade de retenção de água, além de efeitos na microestrutura e qualidade, principalmente na maciez (GALINDO; ROOM, 2000).

6. MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO

A pesquisa foi realizada na fazenda experimental da "Ressacada" da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, localizada em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil (17°40'25'' S e 48°32'30'' O). A área do estudo consistiu em doze poteiros de 2.600 m² divididas pela metade para obter em total 24 parcelas experimentais de 1,300 m², que faziam parte do sistema de Pastoreio Racional Voisin (PRV), seis destas possuíam uma média de 10 árvores por parcela (*Ingás spp.*) em Sistema Silvipastoril, sombreando 75% da área, e seis não possuíam árvores (PRV sem árvores). O estudo foi feito entre os meses de novembro de 2021 e abril de 2022, sendo 5 períodos experimentais, dos quais o primeiro foi a habituação dos animais aos grupos experimentais.

6.2 ANIMAIS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Uso de Animais da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Federal de Santa Catarina (CEUA, UFSC), em Florianópolis-SC, Brasil, com protocolo número 8571220421.

Foram utilizadas 32 vacas secas e não prenhas, da raça Jersey e Braford com pesos entre 430 ± 460 kg em média. Todas as vacas foram identificadas com tinta de cabelo de humano, não tóxica. As vacas foram aleatoriamente alocadas a quatro grupos experimentais, controlando para raça e peso. Também a classificação social mediante identificação previa através de observação em campo feita por 4 observadores, os quais previamente ao experimento realizaram o teste de inter-observadores (ALTMAN, 1974; LEHNER, 1996; COIMBRA et al, 2012). Cada grupo tinha 8 vacas, 4 Jersey e 4 Bradford, com as médias de peso: grupo 1, ± 448 kg; grupo 2, ± 460 kg; grupo 3, ± 430 kg; grupo 4, ± 438 kg.

6.3 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O desenho experimental utilizado foi o quadrado latino (COCHRAN e COX, 1957), com quatro tratamentos observados na tabela 1. O experimento foi dividido em quatro períodos

e, cada período experimental tinha duração de 6 dias, sendo que os primeiros 2 dias serviram para habituação dos animais com o tratamento, trocando de piquete a cada 24 horas.

Tabela 1. Tratamentos experimentais. Foram delimitados 4 tratamentos experimentais

<i>Tratamento</i>	<i>Descrição do Tratamento</i>
<i>T1 (CSBP)</i>	Alocadas à piquetes com sombra natural e acesso ao bebedouro dentro do piquete.
<i>T2 (SSBC)</i>	Alocadas à piquetes sem sombra e acesso a bebedouro no corredor por 30 minutos, das 12h às 12h30 e das 17h às 17h30.
<i>T3(CSBC)</i>	Alocadas à piquetes com sombra natural e acesso a bebedouro no corredor por 30 minutos, das 12h às 12h30 e das 17h às 17h30
<i>T4(SSBP)</i>	Alocadas à piquetes sem sombra e acesso ao bebedouro dentro do piquete.

Fonte: Autor

Em cada período, os grupos de animais (repetições) passavam por um dos quatro tratamentos de forma aleatória, e de maneira que cada uma das quatro repetições passasse por todos os quatro tratamentos (Figura 1).



Figura 1. grupos de animais (repetições), nos quatro tratamentos

Fuente: Adaptado de Melo, 2019

6.4 MÉTODO

As atividades realizadas durante os 6 dias de cada período foram feitas da seguinte forma: No primeiro dia da habituação, as vacas foram pesadas e levadas a cada um dos piquetes experimentais. Após 3 horas de entrada nos piquetes, foi realizado o teste de distância de fuga vaca por vaca. Depois o suplemento de silagem foi distribuído, para a avaliação da competição pelo recurso alimentar durante 15 minutos. No 3º e 5º dia foram realizadas as observações de comportamento social durante 24h, com início às 7h. No sexto dia após finalizadas ditas observações, realizou-se novo teste de distância de fuga e competição pelo recurso alimentar correspondente a pós-tratamento.

Logo após os testes do sexto dia, as vacas foram pesadas para obtenção do resultado final do período. Já na balança, foi realizado o escore de tronco, teste de velocidade de saída e teste de novo objeto repentino por dois observadores. Após esse momento, as vacas de todos os 4 tratamentos foram reunidas e levadas para o pasto onde estava o restante do rebanho, para permanecer por +/-21 dias, dependendo da chegada das pastagens ao ponto ótimo do repouso e a chuva, dando início a um novo período.

6.5 VARIÁVEIS CLIMÁTICAS E ÍNDICE DE CONFORTO TÉRMICO

Os registros de temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%), temperatura do ponto de orvalho (°C) e as temperaturas de globo negro (°C) foram avaliados a cada 5 minutos utilizando um datalogger. O datalogger é um dispositivo eletrônico que monitora e registra dados em tempo real em relação a uma determinada posição geográfica e no tempo (SOUZA et al, 2002), os quais foram inseridos em uma garrafa de plástico pintada de preto para registrar a temperatura do globo negro sendo capaz de representar o calor e radiação solar recebida pelo animal em um determinado ambiente (SOUZA et al, 2002). Um dos datalogger foi colocado na área sombreada e outro na área sem árvores, fixados em uma vara no meio dos piquetes a 1,8 m acima do nível do solo.

O índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) é um índice de conforto térmico obtido através de um cálculo que envolve temperatura do ar, umidade do ar e de energia térmica radiante proveniente do ambiente (OBANDO et al, 2020). A temperatura de globo negro (T_g) É usado principalmente para calcular a Temperatura Radiante Média (MRT)

Com os dados microclimáticos coletados foi calculado O índice de temperatura de globo e umidade para cada mês avaliado (dezembro, janeiro, fevereiro e março). O índice de temperatura de globo e umidade foi determinada mediante a equação proposta por Buffington et al. (1981):

$$ITGU = TGB + 0,36Tpo + 41,5$$

Onde:

TGB: temperatura do globo negro

Tpo = temperatura do ponto de orvalho em °C.

Para os bovinos o ITGU de até 74 indica condição de bem-estar; de 74 a 78, a condição é de cautela; de 79 a 84 a condição é perigosa e acima de 85 o estado é de emergência (CORDEIRO; DUARTE, 2021).

6.6 VARIÁVEIS COMPORTAMENTAIS

6.6.1 Determinação da variável Reatividade

6.6.1.1 *Distância de fuga*

É a distância mínima que um animal permite a aproximação de outro animal ou humano (HURNIK et al., 1995). As observações foram realizadas nas parcelas experimentais duas vezes em cada período, sendo a primeira no início do tratamento e a segunda no final do mesmo por duas pessoas, uma que era conhecida pelas vacas e outra (“neutra”) que tinha pequeno grau de familiaridade com os animais do estudo. Os dois observadores passaram por todas as vacas e tratamentos durante os 4 períodos experimentais.

Logo após a entrada dos animais no novo piquete, iniciava-se a observação. Os dois observadores, se aproximavam das vacas lentamente, sem fazer nenhum tipo de vocalização e sem levantar os braços ou fazer movimentos bruscos, para contar a distância mínima que o animal permite ao homem se aproximar antes de iniciar sua fuga ou interromper a atividade em

que foi encontrado. Os observadores registraram as distâncias em um formulário. Se a vaca permitisse que a pessoa a tocasse, a distância de fuga daquele animal era registrada como “zero”. Quando a vaca parou sua atividade de repouso, pastoreio, ruminação, etc. em função da aproximação do observador, então eles passaram a medir com passos do local onde a pessoa estava até o local onde estava a vaca, dando um valor estimado de um metro para cada passo.

6.6.1.2 Competição pelo recurso alimentar

Comumente na América do Norte e na Austrália são recomendados espaços de alimentação de 0,6 m a 0,76m por vaca (GRANT E ALBRIGHT, 2001) (O'KEEFE et al, 2010). Em pesquisas realizadas em vacas leiteiras o espaço de alimentação de 1,0 m diminuiu a competição por alimento e melhorou o comportamento social (HETTI, et al 2014) (DEVRIES; KEYSERLINGK; WEARY. 2004). Neste trabalho utilizou-se uma distância equivalente a 0,75m por vaca.

Foram disponibilizados 40 kg de silagem de milho para cada grupo distribuídos uniformemente no chão numa linha paralela à cerca elétrica, no início e fim de cada período experimental (dia 1 e dia 6).

Durante 15 minutos através de vídeo e planilhas de campo, foram registradas interações agonísticas do Instigador (I); sendo aquela vaca que parou de comer para ir bater em outra ou simplesmente fazer a ameaça sem realmente tocá-la, e da vítima (V); sendo aquelas vacas que tiveram que parar de comer por terem recebido pancadas ou ameaças de outras vacas, mesmo sem ter contato físico.

6.6.1.3 Escore composto da balança

O escore composto da balança teve como base o comportamento das vacas quando mantidas em uma balança (tronco) com portas corrediças e abertura lateral que permitia a visualização. A metodologia foi adaptada de DAIGLE; HUBBARD; GRANDIN (2020) onde as vacas permaneceram dentro do tronco por um minuto, sem receber nenhum tipo de estímulo auditivo dos tratadores e era permitida apenas a presença dos dois observadores. Após

permanecerem ali por um minuto, passaram apertar o brete mantendo-as por mais um minuto para atribuir uma pontuação de 1 a 5 apresentado na tabela 2.

Tabela 2. Etograma de trabalho para realização do Escore composto da balança

<i>Escore</i>	<i>Descrição</i>
<i>Calmo</i>	Nenhum deslocamento, em pé, relaxado, respiração não audível, sem mugidos nem coice.
<i>Ligeiramente inquieto</i>	Pouco deslocamento, em pé, relaxado ou tenso, respiração não audível ou audível, pode se coçar ou mugir.
<i>Inquieto</i>	Deslocamento frequente, em pé ou ajoelhado, contorcendo-se e ocasionalmente sacudindo a balança, e respiração audível e profunda, com coice e mugido.
<i>Agressivo</i>	Deslocamentos quase contínuos dentro da balança, movimentos vigorosos e abruptos, respiração audível, mas sem presença de mugido
<i>Muito agressivo</i>	Deslocamentos contínuos dentro da balança, apresentando saltos e forçando a grade do brete com a cabeça ou posterior, movimentos de cauda contínuos e vigorosos com ocorrência de mugidos e bufar pesado

Fonte: Adaptado de Grandi, 1993; Maffei, 2006.

6.6.1.4 Velocidade de saída

No dia final de cada período após feita a pesagem e o escore composto da balança, realizou-se a avaliação do tempo de saída da balança. Consistiu em contar o tempo em segundos desde a abertura da porta da balança até a vaca colocar uma das patas dianteiras para fora sem estímulo. Os dados foram coletados através de um visor de vídeo colocado na frente do tronco e da passarela. O processo foi repetido com cada uma das 32 vacas.

6.6.1.5 Teste de objeto novo e repentino

O objetivo deste teste foi observar a reação que as vacas poderiam ter em relação a um novo objeto (guarda-chuvas). Quatro pessoas foram dispostas em locais diferentes para a realização do teste no momento em que cada vaca saía da balança, após ter sido contida no brete por 2 minutos. Uma pessoa operava um guarda-chuva na parte externa do corredor, diagonalmente à vaca e totalmente visível por ela. As anotações foram realizadas uma vez após passar por cada tratamento. A reação de cada vaca a este estímulo repentino foi registrada nas planilhas com pontuação de 1 a 5 (Tabela 3).

Tabela 3. Reatividade ao objeto novo (guarda chuvas)

<i>Pontuação de reatividade ante o objeto novo</i>	<i>Descrição</i>
1	Se depois do estímulo repentino a vaca continua se deslocando naturalmente e não fica excitado.
2	Se depois do estímulo repentino a vaca se excita, mas continua se deslocando naturalmente
3	Se depois do estímulo repentino a vaca corre
4	Se depois do estímulo repentino a vaca tenta fugir voltando ao brete
5	Se depois do estímulo repentino a vaca pula

Fonte: adaptado de Passillé, Rushen e Martin. 2000; Forkman et al. 2007; Daigle, Hubbard, Grandin. 2020.

6.6.2 Determinação da variável hierarquia social

6.6.2.1 Interações agonísticas

As vacas foram observadas pastando durante 8 turnos de 24 horas. As interações agonísticas foram aferidas por metodologia contínua, sendo registradas todas as interações agonísticas com contato físico por meio de cabeçadas (Kondo e Hurnik, 1990) que aconteceram na sombra, no bebedouro ou em outro local do piquete.

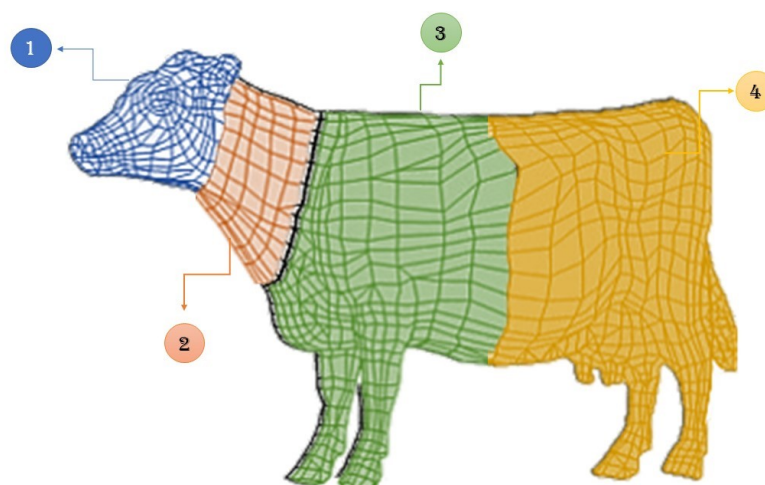
Em todas as interações foram registrados os respectivos números das vacas e seu papel na interação. Após a coleta, os dados das interações agonísticas foram tabuladas em Excel e analisados com auxílio do software Etalog, o qual construiu uma matriz socio métrica com o número de vitórias e derrotas nas interações agonísticas de cada animal em relação a todos os outros animais do grupo. Em seguida, um índice de dominância foi calculado de acordo com Kondo e Hurnik (1990).

Foi calculado um valor “S” para cada novilha em relação às demais. Portanto, se o animal “I” venceu o animal “J” nas interações X_{ij} , e o animal “J” venceu o animal “I” nas interações X_{ji} , então S_{ij} corresponderia a $S_{ij} = X_{ij} - X_{ji} / |X_{ij} - X_{ji}|$, resultando sempre em um valor de -1, 0 ou +1. Um índice de dominância foi construído para cada grupo dividido em três categorias sociais: dominantes (D) no estrato superior, intermediários (I) no meio e subordinados (S) no estrato inferior do índice.

6.6.3 INTERAÇÕES AFILIATIVAS E AUTO-LAMBIDAS

Os eventos de lambida foram registrados por metodologia de observação contínua durante 24 horas no 3º e 5º de cada período. O comportamento de lambida foi definido como aproximação de uma vaca a outra, estendendo sua língua sobre a superfície corporal da outra vaca (TRESOLDI, 2015). A vaca que deu a dita lambida foi reconhecida como executora e a outra vaca como receptora. Outro comportamento afiliativo registrado nas planilhas foi o de "se lambar" que não é diferente da vaca expor a língua e passá-la repetidas vezes pela pele dela mesma. Quando ocorreu uma pausa maior que 30 s durante a lambida, o evento foi considerado encerrado (VAL-LAILLET et al, 2008). Essas informações foram anotadas nas respectivas folhas de campo, além do local do corpo que estava sendo lambido: (1) cabeça, (2) pescoço, (3) flanco, (4) posterior (VAL-LAILLET ET AL, 2008). e para auto-lambidas foram consideradas e registradas (3) flanco e (4) posterior. (Figura 2).

Figura 2. Representação esquemática dos locais do corpo para lambidas e auto-lambidas



Fonte: Adaptado do Val-Laillet 2008

6.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análises dos dados foi mediante estatística descritiva no Excel e análise de variância (ANAVA) para os dados que tiveram distribuição normal no teste de Shapiro Wilk usando o software estatístico SISVAR como a pesagem dos animais. Nos dados que não apresentaram distribuição normal, foram trabalhados com análise da variância não paramétrica (prova de

Kruskal Wallis e Friedman ao 95% de confiabilidade,) mediante o software estatístico InfoStat versão 2020. Também foi usado o cálculo da matriz sócio métrica no Software EtLog, e análise multivariada chamado de Análises dos Componentes Principais (PCA por sua sigla no inglês). A PCA foi gerada aplicando o algoritmo de decomposição de valor singular (SVD) para todas as análises, utilizando o software Unscrambler® X (versão 10.4).

7. RESULTADOS

7.1 AVALIAÇÃO CLIMÁTICA

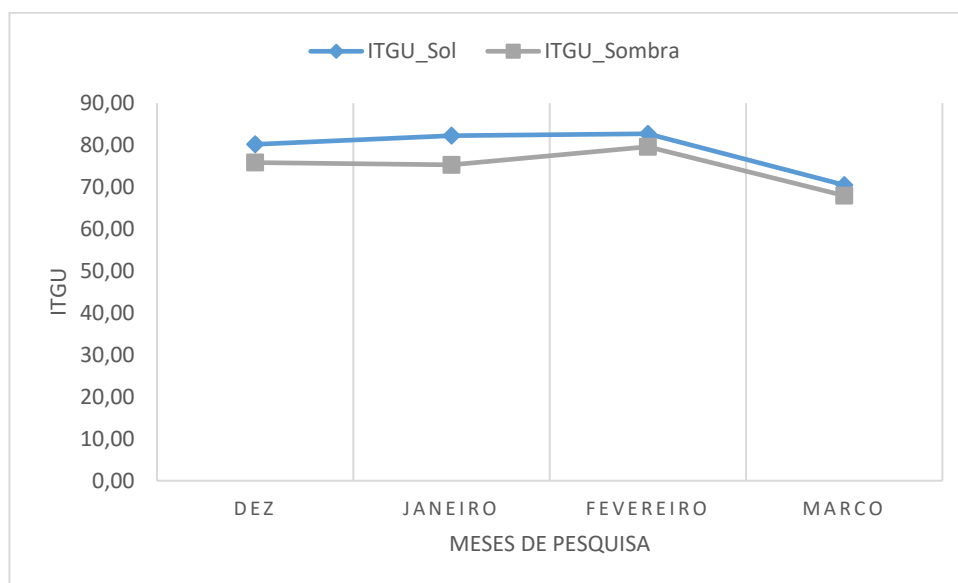
Na tabela 4, indica que no mês de dezembro, janeiro e do fevereiro os valores do ITGU nos tratamentos sem sombra, estavam na categoria Perigo (entre 79 e 84), por enquanto nos tratamentos com sombra os valores de ITGU no mês de dezembro e janeiro estiveram em condição de cautela (entre 74 e 78), no mês de fevereiro em condição perigosa e só no mês de março em condição de bem-estar (até 74).

Tabela 4. Temperatura e umidade dos períodos

<i>Período</i>	<i>Temperatura do Ar Máxima</i>	<i>Temperatura do Ar Mínima</i>	<i>Umidade do Ar Máxima</i>	<i>Umidade do Ar Mínima</i>	<i>ITGU_Sol T2 e T4</i>	<i>ITGU_Sombra T1 e T3</i>	<i>ITU</i>
<i>DEZ</i>	25,69	24,59	77,73	71,17	80,19	75,85	73,56
<i>JAN</i>	30,52	29,28	83,33	76,89	82,26	75,29	82,56
<i>FEV</i>	28,23	26,91	85,99	79,94	82,70	79,60	79,21
<i>MAR</i>	23,56	22,46	87,63	82,80	70,49	67,96	71,79

Como esta investigação foi feita em áreas abertas, o ITGU foi um bom indicador de conforto térmico para bovinos. Na figura 3, pode-se observar que os valores médios de ITGU nos diferentes períodos de pesquisa (dezembro, janeiro, fevereiro e março) dos tratamentos experimentais T2SSBC e T4SSBP foram maiores se comparadas com os tratamentos T1CSBP e T3CSBC, segundo a proba de estatística não paramétrica de Friedman mostrando diferença significativa mínima entre a soma de rangos $p < 0,05$, registrando valores médios de $\geq 76,79$, o qual representa uma situação de emergência constante considerado que o ideal para o conforto térmico de bovinos deve ser < 74 .

Figura 3. Índice de ITGU em PRV (Sol) e ITGU em PRV Silvipastoril (sombra) nos meses da pesquisa



7.2 REATIVIDADE

7.2.1 Distância de fuga

Não houve diferença entre tratamentos para a distância de fuga da pessoa neutra ($p=0,77$) e pessoa conhecida ($p=0,67$), observando-se uma tendência a reduzir a distância de fuga dos dois observadores após o tratamento, exceto no T2SSBC da pessoa neutra onde se evidenciou um aumento na distância de fuga (tabela 5).

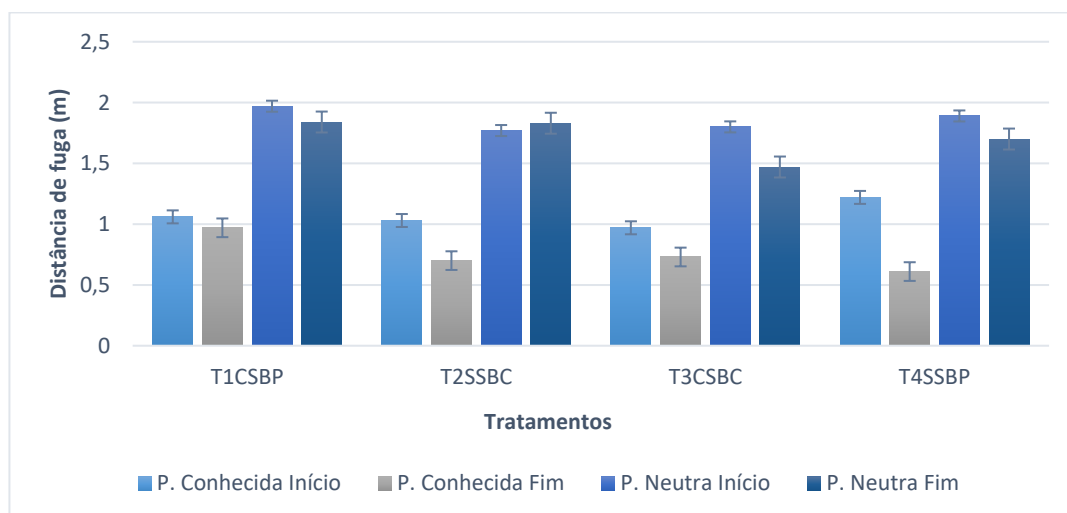
Tabela 5. Médias de todos os tratamentos para distância de fuga em metros

Tratamentos	Pessoa conhecida		Pessoa neutra	
	Início	Fim	Início	Fim
T1CSBP	1,06	0,97	1,97	1,84
T2SSBC	1,03	0,7	1,77	1,83
T3CSBC	0,97	0,73	1,8	1,47
T4SSBP	1,22	0,61	1,89	1,7

Contudo, a distância de fuga tanto do início como do fim dos tratamentos foi maior na pessoa neutra que na pessoa conhecida, tendo diferença significativa entre a suma de rangos (p

<0,05), visivelmente os animais foram mais reativos com a pessoa neutra se afastando com distâncias maiores do que com a pessoa conhecida em cada tratamento (figura 4).

Figura 4. Médias combinadas de pessoa conhecida e pessoa neutra por tratamento.



7.2.2 Competição pelo recurso alimentar

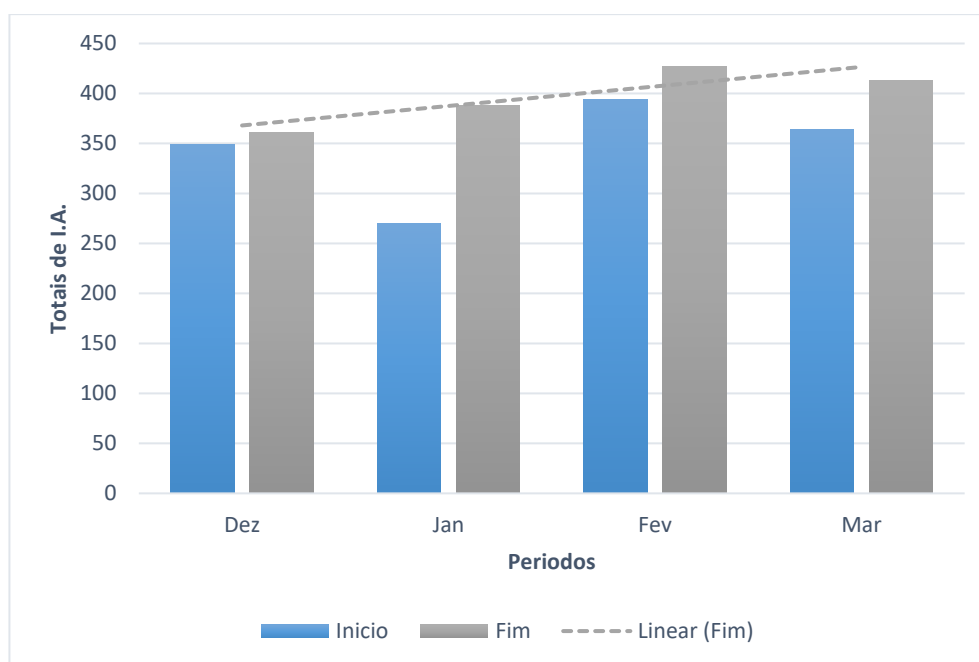
Ao início dos tratamentos foram observadas um menor número de interações agonísticas comparadas com o número de interações que os mesmos grupos de vacas tiveram ao fim dos tratamentos experimentais (tabela 6). Segundo os dados, a água e não a sombra, aumentou as agressões entre elas. Não houve diferença significativa ($p=0,079$) no número das agressões do início e o fim do tratamento.

Tabela 6. Quantidade de interações agonísticas (I.A) ao início e fim dos tratamentos no teste de competição pelo recurso alimentar.

	<i>T1CSBP</i>	<i>T2SSBC</i>	<i>T3CSBC</i>	<i>T4SSBP</i>
<i>Início</i>	354	346	356	321
<i>Fim</i>	475	348	366	400

Em todos os períodos houve uma tendência de aumento das interações agonísticas ao fim dos tratamentos, como pode ser observado na Figura 5.

Figura 5. Quantidade de interações agonísticas (I.A) no teste de competição pelo recurso alimentar, ao início e fim dos tratamentos dos 4 períodos



7.2.3 Escore composto da balança

As médias dos animais neste teste após o tratamento se observam na tabela 7, mostrando maior número de animais no escore de calmo em tratamento T2SSBC e T4SSBP, tendo como menor número de animais no escore de inquieto nos tratamentos T1CSBP e T4SSBP, sem nenhuma reação colocado no escore de agressivo ou muito agressivo.

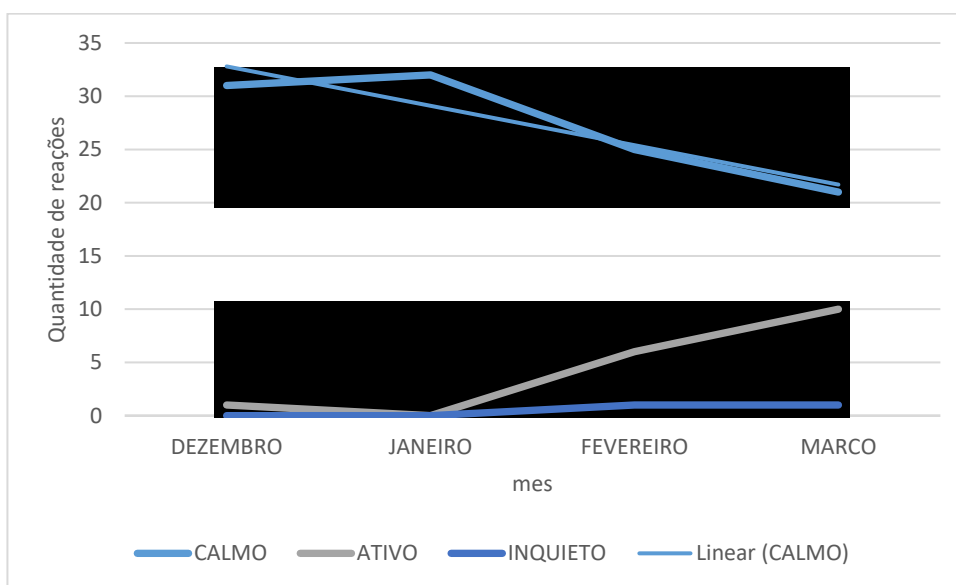
Tabela 7. Escore composto da balança dos animais após os tratamentos

Descritor	T1CSB P	T2SSB C	T3CSB C	T4SSB P
Calmo	26	28	27	28
Ligeiramente inquieto	5	4	5	3
Inquieto	1	0	0	1
Agressivo	0	0	0	0
Muito agressivo	0	0	0	0

Segundo os meses onde se realizou a pesquisa, os animais após os tratamentos mantiveram calmos, porém no mês de março aumentou o número no escore de “ligeiramente

inquietos” tendo uma linha de tendência negativa para escore calmo, como se observa na Figura 6. Porém não houve diferença significativa ($p=0,87$), sendo que sem importar o tratamento, os animais ficaram mais calmos na balança.

Figura 6. Escore de reatividade na balança (tronco) segundo os meses de realização da pesquisa



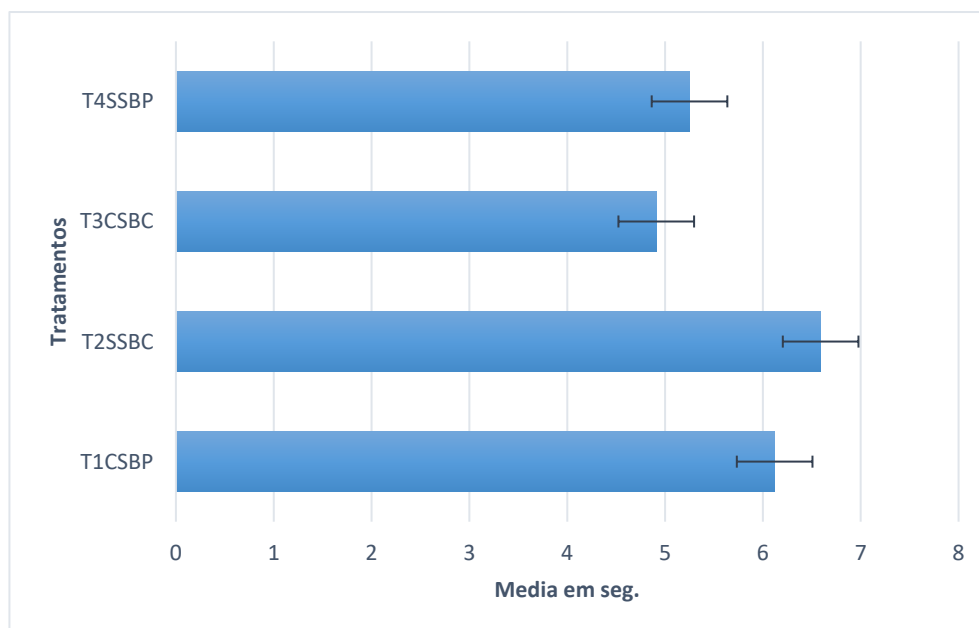
7.2.4 Velocidade de saída

Para esta variável observou-se que a média da velocidade de saída em segundos foi maior no T2SSBC (6,59) e menor em T3CSBC (4,9) como visto na tabela 8 e na figura 7. Ao comparar a média de velocidade de saída dos tratamentos T2SSBC e T1CSBP notou-se que houve maior duração que nos T3CSBC e T4SSBP, porém não houve diferença significativa ($p=0,99$) entre os tratamentos.

Tabela 8. Dados em segundos da velocidade de saída de acordo com os tratamentos

Tratamento	T1 CSBP	T2 SSBC	T3 CSBC	T4 SSBP
Média tempo/seg.	6,12	6,59	4,9	5,25

Figura 7. Ilustração das médias em segundos da velocidade de saída das vacas após os tratamentos.



7.2.4 Teste de objeto novo e repentino

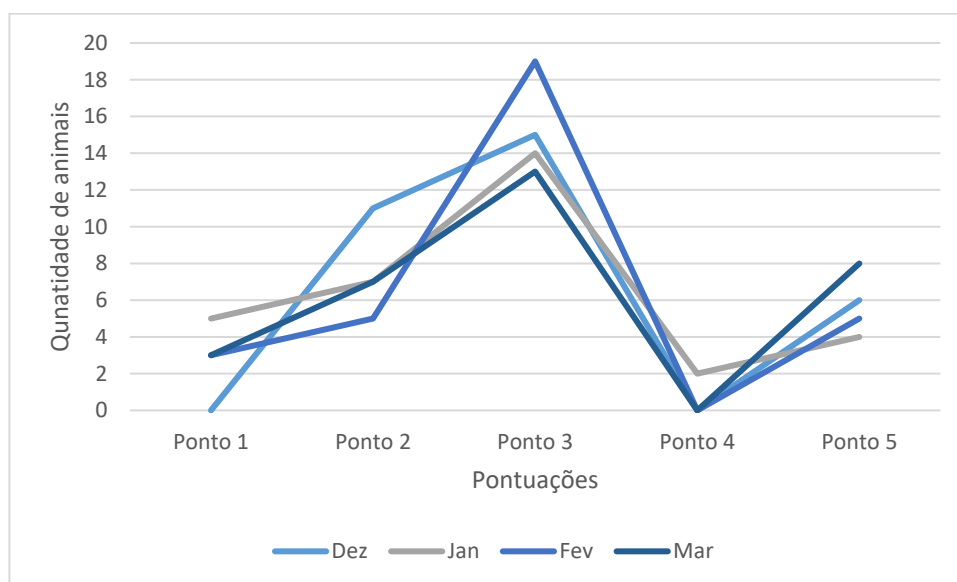
As pontuações dos animais neste teste após o tratamento se observam na tabela 9, mostrando que em todos os tratamentos a pontuação que mais animais tiveram foi de 3, se depois do estímulo novo repentino a vaca corre; tendo menos animais em pontuação 4; onde depois do estímulo novo repentino a vaca tenta fugir voltando ao brete. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$)

Tabela 9. Pontuação de reatividade ante o objeto novo repentino após o tratamento

<i>Pontuação de reatividade ante o objeto novo</i>	<i>T1CSBP</i>	<i>T2SSBC</i>	<i>T3CSBC</i>	<i>T4SSBP</i>
1	4	3	1	3
2	8	9	0	5
3	13	16	17	16
4	0	0	1	1
5	7	4	5	7

Avaliando os meses; fevereiro foi o mês onde os animais mais reagiram depois do estímulo repentino especialmente na pontuação 3, se depois do estímulo repentino a vaca corre como se observa na figura 8.

Figura 8. Pontuação de reatividade ante o objeto novo repentino pelos meses de realização da pesquisa



7.2.5 Análises de componentes principais para Reatividade

A Análise de Componentes Principais (PCA) mostrou duas componentes na ordem de sua importância para explicar 93% da variância total observada. O primeiro componente principal (PC1), com 48 % da variância total observada, composto pelas variáveis: disputa pela silagem das vítimas e disputa pela silagem das instigadoras, encontram-se associados à direita do eixo horizontal (X) da PC 1. A segunda parcela representa a componente principal 2 (PC 2), com 33% da variância total observada, é formada pelas variáveis de Distância de fuga de pessoa Conhecida e Pessoa Neutra associadas ao eixo vertical (Y) da PC 2. Com estes resultados foi possível gerar o gráfico bidirecional do plano fatorial, definido pelas coordenadas de duas componentes principais, sendo o resultado geral sem efeito do tratamento sobre a reatividade das vacas segundo os testes com alguns valores atípicos similares.

Além disso, a análise de componentes principais identificou dois componentes que definiram a reatividade após o tratamento, mediante os testes de velocidade de saída, objeto novo e repentino e do escore composto da balança. Esses componentes explicaram 100% da

variância do constructo. O primeiro componente foi constituído pela variável velocidade de saída (PC1) representando 50% da variância total observada, a segunda parcela PC2 composta por o teste do objeto novo e repentino, representando 28% da variância total observada com resultado geral sem efeito do tratamento sobre a reatividade dos animais de acordo com os testes.

7.3 HIERARQUIA SOCIAL

O status hierárquico individual dos animais do grupo foi definido por meio do cálculo da matriz socio métrica (tabela 10).

Tabela 10. Hierarquia social dos grupos onde: D- Dominante; I- Intermediaria; S- Subordinada

	Animal	Ordem Hierárquica	Posição hierárquica		Animal	Ordem Hierárquica	Posição hierárquica
GRUPO 1	1	-1	I	GRUPO 3	17	1	I
	2	-3	I		18	-1	I
	3	-1	I		19	1	I
	4	1	I		20	2	I
	5	-4	S		21	-5	S
	6	2	I		22	-2	I
	7	5	D		23	-2	I
	8	1	I		24	5	D
GRUPO 2	9	1	I	GRUPO 4	25	-3	I
	10	1	I		26	-2	I
	11	-3	I		27	-1	I
	12	2	I		28	2	I
	13	-2	I		29	-2	I
	14	-2	I		30	4	D
	15	4	D		31	3	I
	16	2	I		32	-1	I

Ao total foram coletadas 456 interações agonísticas, com probabilidade de interagir entre pares. Na maioria dos tratamentos, os rebanhos mantiveram a mesma hierarquia social quanto à vaca mais dominante tendo apenas algumas pequenas mudanças na classificação social mais baixa, independentemente de qual tratamento experimental eles estavam passando (tabela 11).

Tabela 11. Hierarquia social de grupo 2,3 e 4 em todos os tratamentos

MATRIZ SOCIOMÉTRICA GRUPOS 2, 3 e 4 EM TODOS OS TRATAMENTOS	
Grupo 2	HS = 15(+6)>16(+3)>12(+2)>11(+1)>10(-1)>9(-3)>14(-4)=13(-4)
Grupo 3	HS = 24(+3)>17(+2)>20(+1)>18(0)>21(-1)=19(-1)>23(-2)=22(-2)
Grupo 4	HV = 23(7)>17(3)=18(3)=20(3)=22(3)>19(2)>21(1)>24(0)

Já no caso do rebanho 1 (grupo 1), as principais vacas dominantes permaneceram nos 4 meses como mostrado na tabela a seguir (tabela 12).

Tabela 12. Hierarquia social do grupo 1 em todos os tratamentos

Grupo T1CSBP	1	HS = 7(+3)>8(+2)>6(+1)>5(0)=3(0)>4(-1)>1(-2)>2(-3)
Grupo T2SSBC	1	HS = 8(+4)>7(+1)=6(+1)>3(0)=2(0)>5(-2)=4(-2)=1(-2)
Grupo T3CSBC	1	HS = 4(+3)>8(+2)=7(+2)=3(+2)>6(+1)>2(-1)>1(-4)>5(-5)
Grupo T4SSBP	1	HS = 8(+4)>7(+3)>6(+2)>4(0)>5(-1)=3(-1)>2(-2)>1(-5)

7.3.1 Interações agonísticas

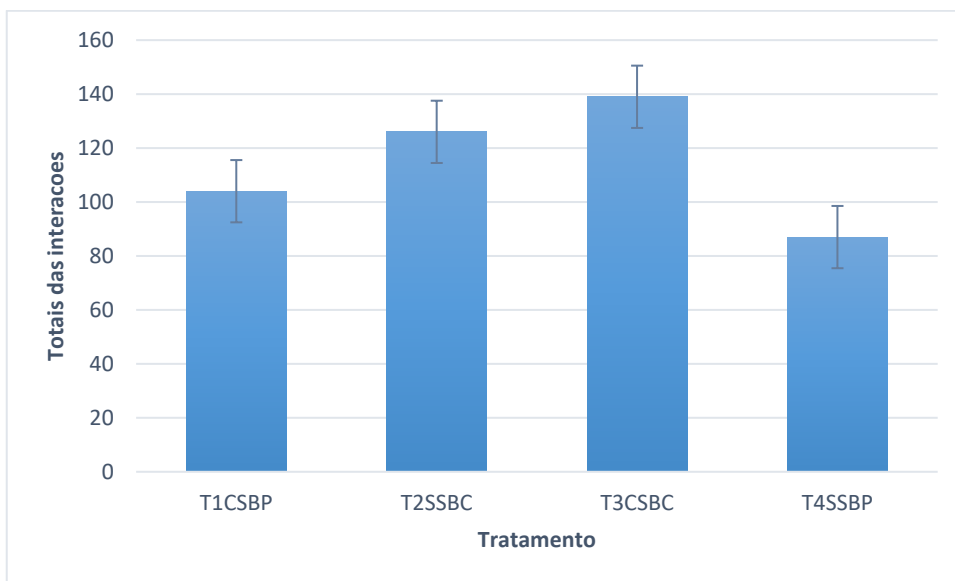
No presente experimento, foram apresentadas um total de 456 interações agonísticas, das quais 54 foram na sombra, 144 no bebedouro e 259 disputas foram realizadas em outra parte do piquete, como se observa na tabela 13.

Tabela 13. Interações agonísticas registradas nas áreas de sombra e bebedouro

	T1CSBP	T2SSBC	T3CSBC	T4SSBP
I.A. Sombra	23	0	30	0
I.A. Bebedouro	19	47	68	10
I.A. Outro	62	79	41	77
Total de interações A.	104	126	139	87

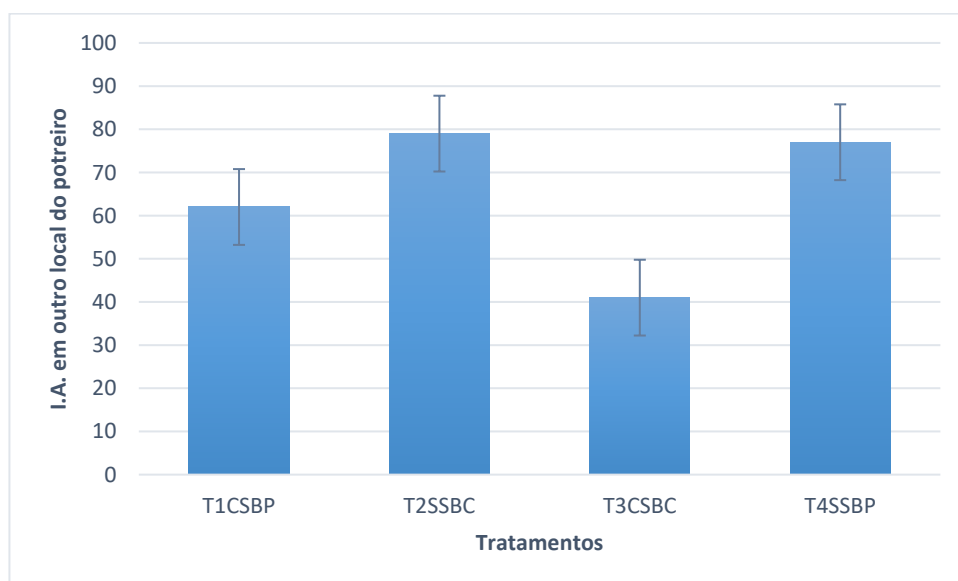
Nos tratamentos com Bebedouro no potreiro T1CSBP e T4SSBP o total de interações agonísticas foi menor que nos tratamentos com o bebedouro no corredor p=0,083 (T2SSBC e T3CSBC). como se observa na figura 9.

Figura 9. Interações agonísticas registradas nos tratamentos



Já no caso dos tratamentos que não tiveram sombra, tomou-se os dados das interações agonísticas em outro local do potreiro, observando-se que nos T2SSBC e T4SSBP foram maiores que nos T1CSBP e T3CSBC (figura 10). Sem diferença significativa ($p=0,99$) entre o número de interações agonísticas na sombra, no bebedouro e em outros, com os tratamentos.

Figura 10. Interações agonísticas em outro local do potreiro nos tratamentos



7.3.2 Análises de componentes principais para Hierarquia Social

Para esta variável usou-se as interações agonísticas e o peso dos animais após o tratamento. A primeira análise de Componentes Principais foi feita através das componentes interações agonísticas executando e recebendo durante os tratamentos para explicar 100 % da variância total. A primeira parcela representa a componente principal 1 (PC1), com 79 % da variância total observada, composta por interações agonísticas de executoras e a segunda PC2 representa a componente principal 2 com 21 % da variância total observada, formada por interações agonísticas recebendo. Não encontrando efeito do tratamento nas interações agonísticas.

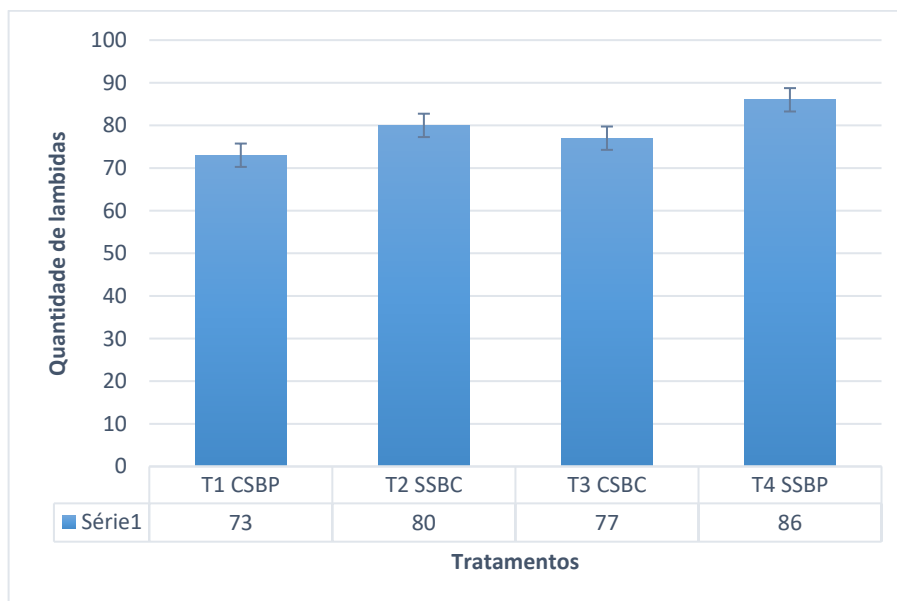
A análise de componentes principais para hierarquia social início e final com pesagem corporal das vacas explicaram 100% da variância do constructo. O primeiro componente foi constituído pelo variável peso (PC1) representando 48% da variância total observada, o segundo componente composto por competência pela silagem executando e recebendo, representou 35% da variância total observada. Observando uma distribuição uniforme por todo o espaço sem aglomeração tendo como resultado geral sem efeito do tratamento.

7.4 INTERAÇÕES AFILIATIVAS

7.4.1 Lambidas

No total foram observados 316 eventos de lambidas, sendo os tratamentos sem árvores (T2SSBC e T4SSBP) os que apresentaram maior quantidade; animais dominantes receberam 14,6% das lambidas, as intermediárias 82,3% e subordinadas 3,2%; nas execuções o maior percentagem de lambidas (91,5%) foram os animais intermediários, seguido das dominantes com 4,7% e subordinadas com 3,8%. como pode ser observado na Figura 11.

Figura 11. Quantidade de lambidas por tratamento



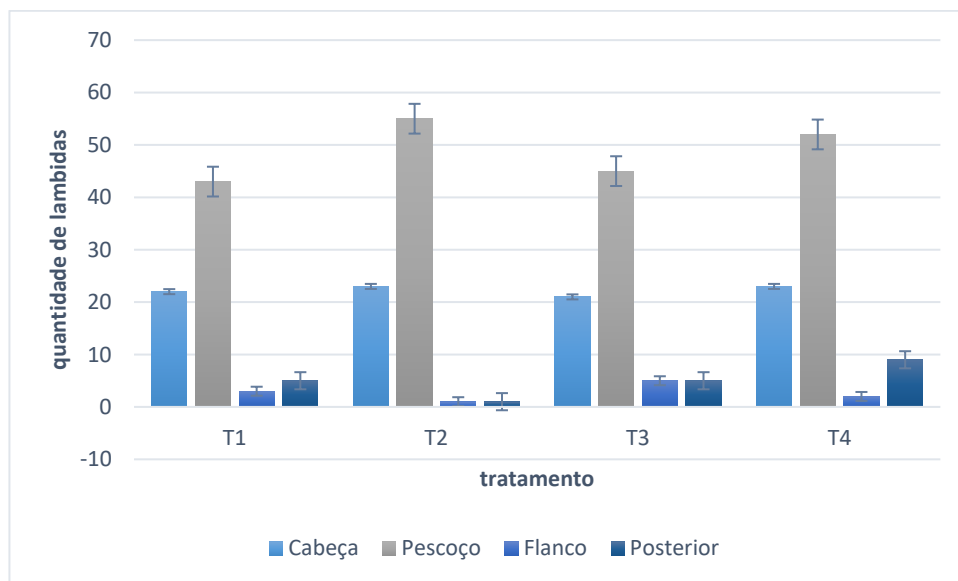
A porcentagem de vacas que executaram lambidas e receberam lambidas em todos os grupos foi de 100%, sendo em média maior o número de lambidas nos tratamentos no mês de fevereiro e menor no mês de março para todos os tratamentos.

A vaca que mais executou lambidas no T1CSBP foi a número 1 (Intermediária) e a que mais recebeu foi a número 31 (Intermediária), do T2SSBC e T3CSBC a número 27 (Intermediária) com 14 e 15 interações respectivamente foi a vaca que mais emitiu lambidas e a que mais recebeu foi a vaca 13 (Intermediária) com 6 e 7 interações, do T4SSBP a vaca que mais emitiu lambidas foi a número 11 (Intermediária) com um total de 14 interações, sendo a número 31 (Intermediária) quem recebeu mais com 15 interações.

Não houve diferença significativa entre os 4 tratamentos estudados ($p > 0,05$), o que quer dizer que os tratamentos não influenciaram no número de interações de lambidas entre as vacas.

Para o número de lambidas por localização corporal, constatou-se que em todos os tratamentos o local que mais recebeu lambidas foi o pescoço e por último o flanco (Figura 12). Houve diferença significativa ($p < 0,05$) no número de eventos de lambidas emitidas e recebidas, assim como no lugar do corpo (pescoço) que foi recebida a lambida.

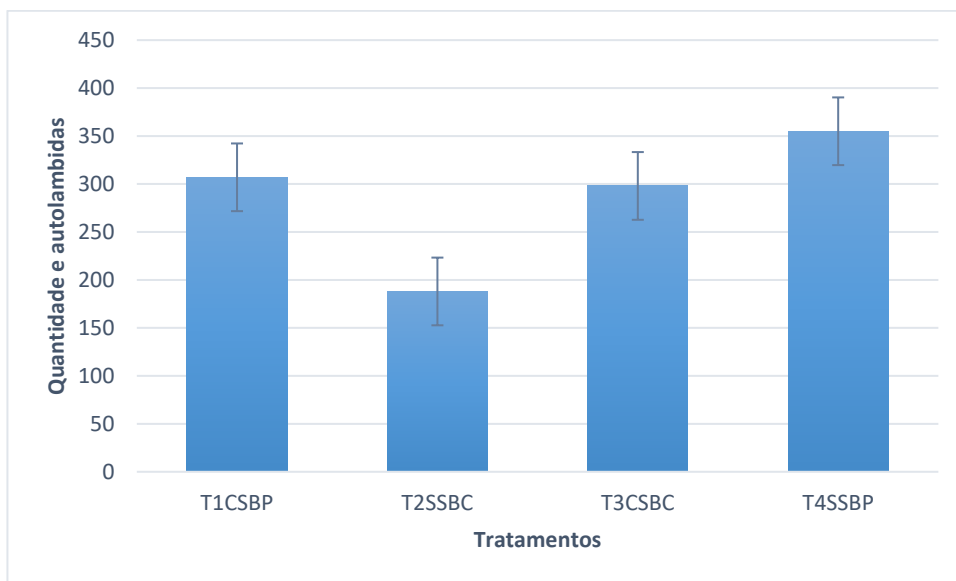
Figura 12. Lugar de lambidas por tratamento



7.4.2 Auto-lambidas

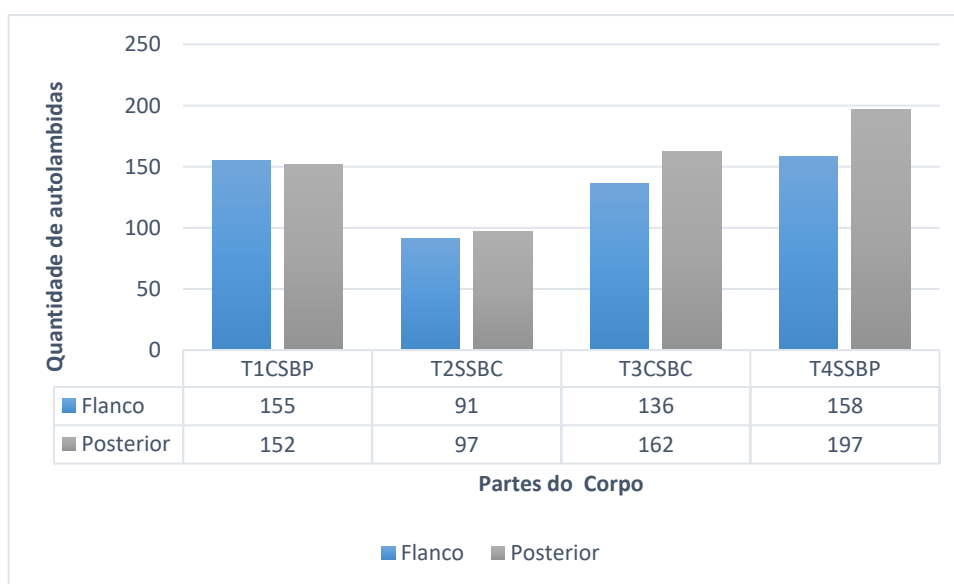
Observou-se em que nos tratamentos com bebedouro no potreiro (T1CSBP e T4SSBP) teve mais comportamento de “auto-lambidas” que nos tratamentos com o bebedouro no corredor (T2SSBC e T3CSBC) como é apresentado na figura 13. Nesta variável não houve diferença significativa entre os 4 tratamentos estudados ($p=0,12$) portanto os tratamentos não tiveram influência sobre o comportamento de se autolamber.

Figura 13. “Auto-lambidas” totais por tratamentos



O número de vezes em que mais desempenharam o comportamento de atolambe-se nos T2SSBC, T3CSBC e T4SSBP foi na região do posterior seguido do flanco. Porém, no T1CSBP foi inverso o comportamento, pois as vacas se auto-lamberam mais no flanco que na parte posterior do corpo (figura 14). Existindo diferença significativa ($p=0,018$) no lugar do corpo que foi realizada a auto-lambida.

Figura 14. Lugar do corpo em que as vacas se auto-lamberam



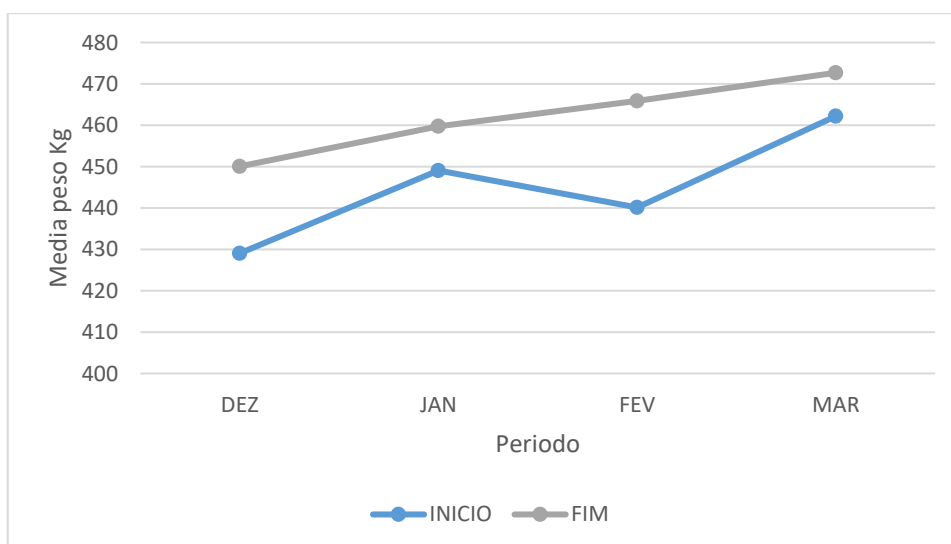
7.4.3 Análises de componentes principais para Interações afiliativas

A análise de componentes principais das interações afiliativas explicaram 100% da variância onde primeiro componente foi constituído pelas interações afiliativas das executoras e as auto-lambdas (PC1) representando o 43% da variância total e o segundo pelas interações afiliativas das receptoras (PC2), com 34% da variância total sem efeito do tratamento nas interações.

7.5 PESAGEM

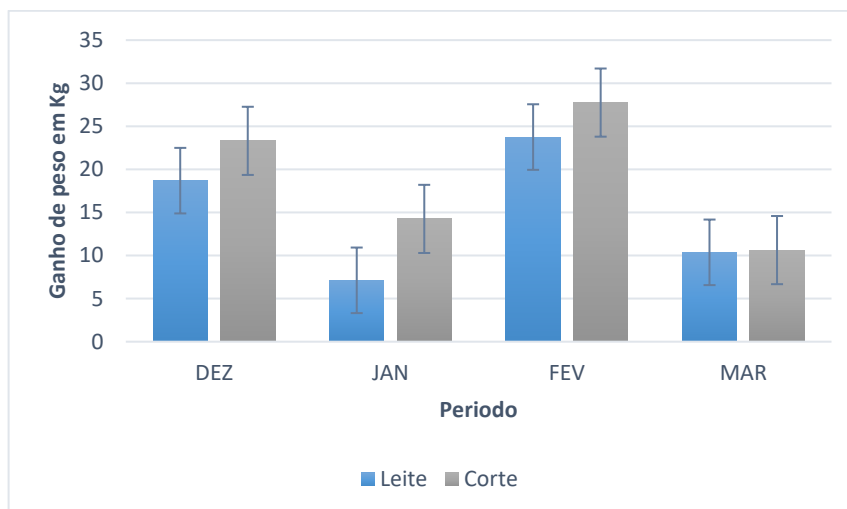
Neste experimento, os animais foram sempre pesados no início e no fim de cada período experimental, o desvio padrão foi de 56,87 e segundo o teste de Shapiro-Wilk (modificado) os dados apresenta normalidade ($p=0,37$). Como se observa na figura 15 houve sempre um aumento no peso após os tratamentos.

Figura 15. Media de pesos (kg) dos animais no período experimental



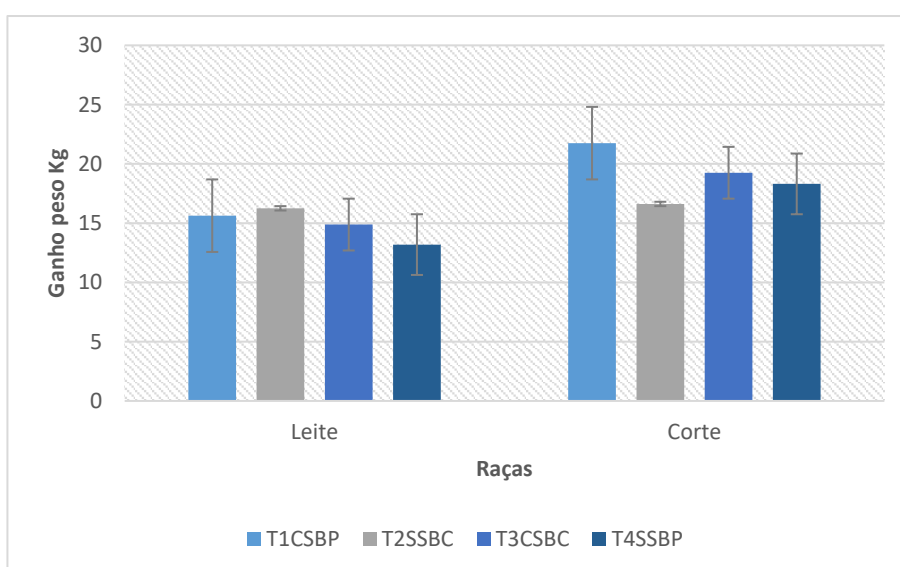
Notou-se um ganho de peso maior nos animais de raça Bradford que nos animais da raça Jersey em todos os períodos do experimento, sem diferença significativa ($p=0,49$) (figura 16).

Figura 16. Ganho de peso (kg) por raças no período experimental



Nos animais da raça Jersey o ganho de peso foi maior nos tratamentos T2SSBC e T1CSBP, por enquanto como se observa na figura 17, nos animais da raça Bradford o ganho de peso mais alto notou-se nos tratamentos com sombra (T1CSBP e T3CSBC), porem quando sometidos a análises estatística não houve diferença significativa ($p>0,05$). O menor ganho de peso registrado tanto pra raça Jersey como para a raça Bradford foram quando estavam nos tratamentos sem árvores (T4SSBP e T2SSBC respectivamente)

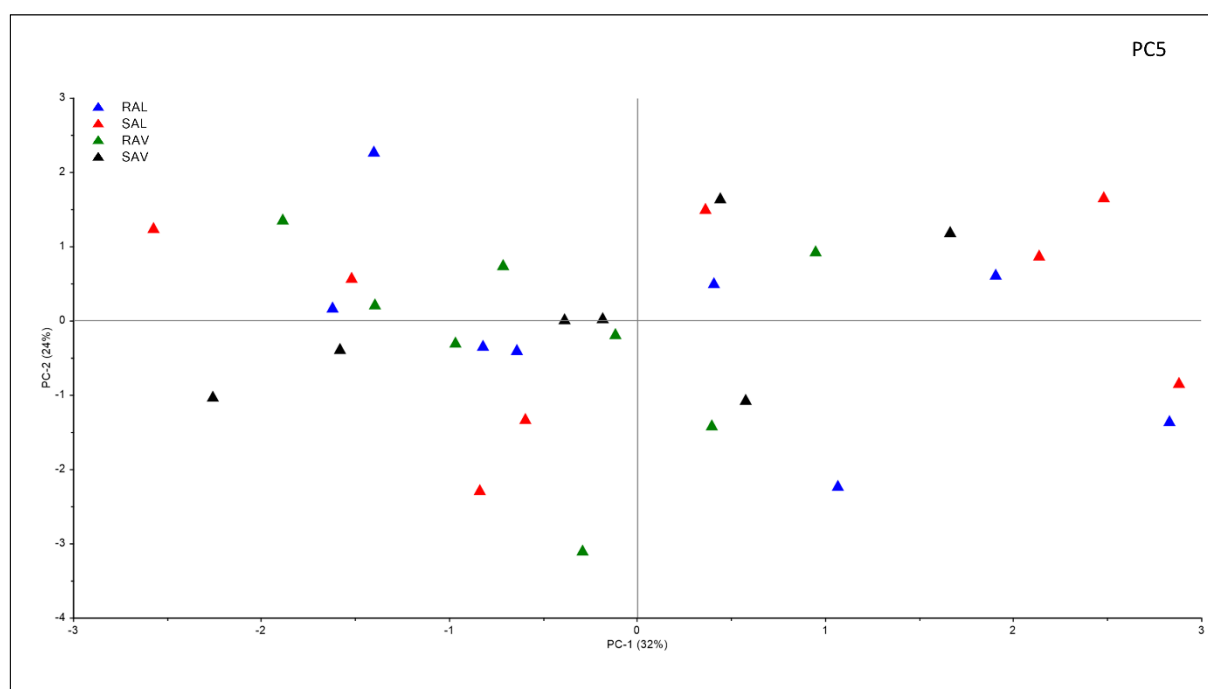
Figura 17. Gano de peso (kg) por raças nos tratamentos



7.5 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS PARA TEMPERAMENTO, HIERARQUIA SOCIAL E RELAÇÕES AFILIATIVAS

A Análise de Componentes Principais (PCA) extraiu duas componentes na ordem de sua importância para explicar 75% da variância total observada. O primeiro elemento representa a componente principal 1 (PC 1), com 32 % da variância total observada, composta pelas variáveis de velocidade de saída ou latência e interações agonísticas executando e recebendo representadas no eixo horizontal. A segunda parcela representa a componente principal 2 (PC 2), com 24 % da variância total observada é formada pelas variáveis de guarda-chuvas, teste de tronco, interações afiliativas executando e recebendo representadas no eixo vertical. Com estes resultados foi possível gerar o gráfico bidirecional do plano fatorial, definido pelas coordenadas de duas componentes principais (figura 18). A distribuição das variáveis mostra que não há efeitos dos tratamentos.

Figura 18. Análise de componentes principais para Temperamento, Hierarquia Social e Relações Afiliativas considerando os tratamentos



8. DISCUSSÃO

Neste estudo foram analisados o estresse térmico dos animais em áreas de PRV com sombra natural e PRV sem sombra nos meses de verão onde o ITGU mostrou que nos tratamentos T2SSBC e T4SSBP o índice esteve entre 79 e 84, representando uma situação de perigo para os animais. Segundo Fernandes (2021) estas temperaturas críticas são causantes de estresse térmico no gado. Os valores médios de ITGU nos diferentes períodos de pesquisa (dezembro, janeiro, fevereiro e março) dos tratamentos experimentais T2SSBC e T4 SSBP foram maiores se comparadas com os tratamentos T1CSBP e T3CSBC registrando valores médios $\geq 76,79$, representando uma situação de emergência constante durante toda a fase experimental, considerado que o ideal para o conforto térmico de bovinos deve ser < 74 o que sugere que os animais poderiam estar em condições de estresse térmico tanto na sombra como no sol, em que a situação no sol, foi bem mais estressante.

Porém, mesmo fora do parâmetro de conforto animal os tratamentos com sombra mantiveram temperaturas inferiores, indicando que a sombra se constitui em um recurso ambiental importante nas horas mais quentes do dia. Da mesma forma Navarini et al, (2009) no seu estudo, mostrou que os valores de foram entre 73 e 93, indicando que a melhor condição térmica foi observada em ambiente de sombreamento proporcionado por pequenos bosques constituídos por árvores de Guajuvira, e a pior condição térmica foi observada na exposição a pleno sol.

Da mesma forma Karvatte et al, (2016) realizou um trabalho para avaliar índices de conforto térmico em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, com eucalipto e árvores nativas dispersas, onde foi determinada a temperatura de globo negro ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa do ar (%), velocidade do vento (m s^{-1}) entre outras, para calcular o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) sendo maiores os valores de ITGU a pleno sol (88). Porém na sombra, houve maior conforto térmico (ITGU=79). Concluído, assim, que a presença de árvores afeta positivamente o ambiente e por tanto o conforto térmico de animais criados em pastagens. Apesar disso nos tratamentos sem sombra notou-se descritivamente que as Interações agonísticas e as interações afiliativas (auto-lambidas) foram maiores que nos tratamentos com sombra.

Também nos tratamentos que tiveram disponibilidade de sombra observou-se maior ganho de peso nos animais, especialmente na raça Bradford de corte, semelhante ao relatado

por Lopes (2009) quem na sua pesquisa com gado Nelore de corte confinado mostrou ganho médio de peso, em 77 dias, de 104,08 kg nos animais com acesso à sombra, e os animais que não tiveram acesso a sombra tiveram ganho médio de peso de 91,29 kg no mesmo período, sendo este menor.

Apesar do ITGU máximo diário ter atingido a zona de perigo durante todo o período, nenhum animal foi observado com sinais visíveis de estresse por calor, como respiração ofegante ou difícil, e o comportamento social não foi influenciado após a passagem pelos tratamentos, porque de acordo com o análise de componentes onde se reduz às variáveis temperamento, hierarquia, interações afiliativas e os pesos, não houve conglomerados na tendência na matriz, mas sim pelo contrário a distribuição de cada tratamento ao redor do zero indicando que os animais mantiveram seu comportamento mesmo passando pelos tratamentos.

Portanto, mesmo na época mais quente do ano os animais tendem a se ajustarem ao ambiente térmico sem afetar seu comportamento social, porém o fornecimento de água parece que foi uma das necessidades atingidas que fizeram que os comportamentos sociais se mantiveram e os animais fossem menos reativos ao serem expostos a atividades pecuárias e de rotina na fazenda, já que os animais tiveram menor número de interações agonísticas nos tratamentos com água T1CSBP e T4SSBP seguramente devido a que o consumo de água é uma das formas mais rápidas e eficientes de o animal reduzir sua temperatura corporal. Além disso o comportamento de autolambidas foi maior nestes mesmos tratamentos. É por isso que questões básicas devem ser asseguradas em um contexto de criação para garantir o bem-estar dos animais tendo em consideração o acesso à água ilimitado que atenda aos requisitos mínimos de qualidade para poder ser consumida pelos animais.

Os resultados mostraram que após os animais terem passado pelos tratamentos, a distância da pessoa conhecida e da pessoa neutra diminuiu sem diferença significativa e sem nenhuma influência dos tratamentos, o que pode dizer que a diminuição da reatividade ao longo do tempo poderia estar ligada ao reconhecimento das pessoas. Possivelmente, para os animais a presença de pessoas conhecidas durante o procedimento contribuiu para diminuir os efeitos negativos no comportamento dos mesmos (HÖTZEL, MIRANDA, MACHADO FILHO, 2009), já que De passillé et al (1996) mostrou nos seus estudos que vacas submetidas ao contato de pessoas conhecidas e neutras mostravam episódios de contato mais curtos e mais frequentes

com a pessoa neutra podendo diferencia-lo quando testados em local diferente de onde ocorreu o tratamento.

Todavia manteve sempre maior a distância de fuga com a pessoa neutra, ato que poderia se relacionar com a possibilidade dos animais associar a pessoa neutra (desconhecida) com uma ameaça, como falado no trabalho de Hötzel et al, (2005), as vacas discriminam tratadores aversivos de neutros. com a pessoa neutra os animais se afastaram com distâncias maiores do que com a pessoa conhecida em cada tratamento, podendo evidenciar que os animais são mais ou menos reativo frente ao que poderia ser desconhecido; entretanto os animais ficaram numa tendência de intermediários sendo bom para o manejo pois segundo LANIER, et al. 2000 animais muito reativos torna-se um problema, principalmente em bovinos que possuem temperamento excitável e nervoso.

Os resultados mostram que os números de interações agonísticas entre os animais no teste de competência pelo recurso alimentar aumentaram um 34,18% no tratamento T1CSBP e um 24,61% após ter passado pelo tratamento T4SSBP sendo os 2 tratamentos com maior aumento de interações, sem apresentar diferença significativa. Ao igual que Bica et al (2020) que realizou um ensaio para testar o efeito do tempo de entrega dos grãos no comportamento alimentar de novilhas, onde as novilhas realizaram menos interações agonísticas no inicial ($182,1 \pm 14,03$) comparado ao médio ($249,2 \pm 14,03$; $p < 0,01$), concluindo que a hierarquia social afeta o acesso dos animais aos recursos alimentares.

Sem embargo a ausência da sede pôde ser a causa de que as vacas aumentassem o desejo de competir pelo suplemento alimentar mesmo RODENBURG E KOENE (2007) mencionar que os recursos limitados em uma área podem criar um ambiente competitivo com altos níveis de interações agonísticas.

Enquanto ao escore composto da balança, os resultados mostraram que após submetidos aos tratamentos, a maior parte dos animais se foram classificados como calmos, sendo maior nos tratamentos T2SSBC e T4SSBP seguido de T3CSBC e T1CSBP, sem diferenças significativas. Podemos supor que o fator desconhecimento, presente na primeira avaliação deixou de existir a partir da segunda avaliação, mas o fator imprevisibilidade continuou presente durante os seguintes meses da avaliação, pois a tendência por mês foi de aumento dos animais em escore ligeiramente inquieto. Por outro lado, Martin et al. (2021)

encontraram que animais mantidos no sistema silvipastoril apresentaram menor respostas de reatividade ao ambiente, do que animais na pastagem sem árvores. Os animais na pastagem sem árvores apresentaram maiores escores de reatividade no curral, e maiores alterações de temperamento.

Assim como nossa pesquisa, Huertas et al. (2021) realizou um estudo com a finalidade de obter informações de bem-estar e climas temperados, onde avaliaram indicadores como boa alimentação, boa saúde e comportamento apropriado, em Sistema de Pastagem Aberta -SPA e em SSP, concluindo que não houve prejuízo no desempenho ou bem-estar em nenhum dos sistemas

No teste de velocidade de saída do tronco, observou-se que a média da velocidade em segundos foi maior no T2SSBC seguida de T1CSBP e menor em T4SSBP e T3CSBP, sem diferença significativa. Mas os dados não concordam com os observados por Petherick et al. (2009), que realizou a avaliação do temperamento através dos parâmetros de velocidade fuga em 140 bovinos na fase de desmame, onde o gado se tornou mais “manso” no decorrer do confinamento, devido a exposição frequente desses animais aos manejos realizados, gerando uma situação neutra e positiva para o gado.

Para o teste de objeto novo e repentino, em todos os tratamentos a pontuação que mais animais teve foi a 3 (se depois do estímulo novo repentino a vaca corre), sem diferença significativa no comportamento após passar pelos tratamentos, nesse caso, animais com pontuações mais elevadas ou seja mais reativos, com movimentações mais intensas, tendem a ter temperamento mais agressivo do que animais com pontuações menores, os quais tendem a ter o comportamento mais calmo ou dócil. Assim como Petherick (2005) que menciona que os bovinos medrosos, nervosos e inconstantes são difíceis de manusear e têm maior probabilidade de responder de forma exagerada e ferir a si mesmos e aos tratadores.

A utilização dos testes para temperamento auxilia no conhecimento das reações dos animais e podem ser testadas sobre os manejos diários realizados com os animais e com seu bem-estar; de acordo com a análise de componentes principais, no presente estudo, não houve tendência ou influência dos tratamentos sobre os testes realizados, que avaliaram o temperamento animal, dessa forma, observou-se que ao longo do tempo a expressão apresenta uma tendência a diminuir, podendo afirmar que a expressão da reatividade tem uma ligação

com o temperamento dos animais e não com a situação pela qual são expostas o campo sendo com sistemas PRV arborizados o não.

Nas interações agonísticas dos animais na sombra (54), bebedouro (144) ou outra parte do piquete (259) não tiveram diferença significativa, entre os tratamentos, sendo maior número de interações agonísticas em outro local do piquete. Nos tratamentos com Bebedouro no potreiro T1CSBP e T4SSBP o total de interações agonísticas foi menor que nos tratamentos com o bebedouro no corredor (T2SSBC e T3CSBC), podendo-se considerar que o acesso limitado à água afeta o comportamento social dos bovinos, assim como Bica et al (2020) demonstra no seu estudo, pois à água disponível em cochos e não em tanques teve efeitos positivos no comportamento, ganho de peso do gado.

Nos tratamentos T2SSBC e T4SSBP sem sombra observou-se que houve maiores interações agonísticas que nos tratamentos T1CSBP e T3CSBC com sombra, sem diferença significativa, neste sentido, Karvatté (2016) estudando a influência do tamanho da sombra sobre o comportamento e fisiologia de vacas leiteiras a pasto, observou que com acesso de sombra por animal, as vacas apresentaram 70% menos interações agressivas em comparação àquelas que tiveram acesso a menor sombra por animal.

De acordo com o análise de componentes principais na variável hierarquia social, os animais mantiveram a posição hierárquica depois de passar pelos tratamentos, mantiveram as interações agonísticas e não tiveram estatística na competição pelo recurso alimentar, ao não ter conglomerado, mas pelo contrário a distribuição dos tratamentos serem aleatoriamente ao redor do zero, indicando que não houve tendência dos tratamentos nestes testes para a variável hierarquia social.

Na variável de interações afiliativas o número de lambidas foi maior nos tratamentos sem a presença de árvores (T2SSBC e T4SSBP), sendo em média maior o número de lambidas nos tratamentos no mês de fevereiro e em menor no mês do março, sem existir diferença significativa. Segundo De Sousa et al (2020) são vários os fatores que podem afetar a frequência com que as lambidas ocorrem, entre estes os relacionados ao ambiente, pois em um estudo realizado por Améndola et al (2016) com novilhas criadas em Sistema Silvipastoril observou-se que a frequência das lambidas foi maior quando comparadas com novilhas criadas em pastagem de monocultura, sendo o contrário ao apresentado nos resultados desta pesquisa onde

foi observado maior número de lambidas em tratamentos que não tiveram composição arbórea e sim PRV sem sombra.

Por outro lado Broom e Jhonson (1993) falam desde a parte etológica, fazendo referência a que as lambidas são predominantemente desempenhadas por vacas subordinadas em vacas dominantes e que teriam as funções de confirmação de dominância e apaziguamento o que também não concorda com este estudo pois o porcentagem de execução maio apresentada foi de 91,5% desempenhadas pelas intermediarias, sedo menor nas subordinadas com 3,8%, menor ainda que as dominantes, as quais emitiram 4,7% das lambidas

Para o número de lambidas por localização corporal, constatou-se que em todos os tratamentos o local que mais recebeu lambidas foi o pescoço, seguida da cabeça, da parte posterior e por último o flanco sem existir correlação entre executar lambidas e receber lambidas, assim como no lugar do corpo que foi recebida a lambida. Tais comportamentos sugerem benefícios aos receptores do comportamento, como limpeza, pois regiões inacessíveis do corpo são predominantemente lambidas pelos companheiros (PINHEIRO, 2009).

O número dos eventos de lambidas no pescoço por tratamento foi maior no T2SSBC, PRV sem sombra e com bebedouro no corredor e T4SSBPPRV sem sombra e com bebedouro no potreiro, e menor no T1CSBP PRV com sombra e água à vontade bebedouro no potreiro, e T3CSBC PRV com sombra e bebedouro no corredor, ao parecer a falta de árvores aumento o *grooming* entre os animais nesses tratamentos para reduzir o estresse entre eles (RANKRAPE ET AL. 2016), a diferença do que encontrou Bran (2013) na sua pesquisa, que bovinos privados de realizar *grooming* com árvores não compensaram esse comportamento com outro tipo de *grooming*, o que sugere a possibilidade do *grooming* com árvores ser motivado pela presença delas pois as árvores são necessárias para o cuidado corporal de bovinos em pastejo e, portanto, constituem elementos fundamentais para o bem-estar deles.

Nas auto-lambidas o T1CSBP e T4SSBP foi onde mais apresentaram este comportamento, seguido do T3CSBC e o T2SSBC onde foi menor o número de auto-lambidas, além disso não houve diferença significativa. O número de vezes em que mais desempenharam o comportamento de autolambe-se nos T2SSBC, T3CSBC e T4SSBPfoi na parte posterior seguido do flanco. Cabeça e pescoço não tiveram nenhuma participação por impossibilidade para acessar anatomicamente a essas partes do corpo, porém no T1CSBP foi inverso o

comportamento, pois foi maior o *auto-grooming* no flanco que na parte posterior do corpo. Existe diferença significativa, o que sugere que nos bovinos esse comportamento tem, além da hierarquia social, efeitos na limpeza corporal.

De acordo com a análise de componentes na variável Interações Afiliativas, os animais mantiveram seu comportamento mesmo passando nos tratamentos, onde o número de interações de *Grooming*, *allogrooming* e *auto grooming* não tiveram relevância estatística ao não ter conglomerados de tendência na matriz, indicando que não houve influência dos tratamentos nestes comportamentos. Val-Laillet et al. (2008) observaram em sua pesquisa que a classificação de dominância não teve efeito na expressão de *allogrooming*. Quando a competição entre os animais aumentou, o *allogrooming* diminuiu, especialmente em animais primíparos de baixo escalão. Concluindo que o *allogrooming* pode ser um comportamento que reflete amizade em vacas, porque está correlacionado com associações preferenciais entre parceiros no comedouro.

Neste estudo constatou-se que houve aumento no peso após os tratamentos, independente do qual fosse, e quando submetidos à análise estatística, não houve diferença significativa. Nos tratamentos onde os animais tiveram sombra (T1CSBP e T3CSBC) foram do maior ganho de peso (18,69 e 17,06 respectivamente) especialmente nos animais da raça Bradford . Segundo Santos e Santos (2012) na sua pesquisa os animais mantidos em SSP tiveram maiores valores para ganho de peso diário, assim como Novelli (2022), quem na sua pesquisa, viu que o peso inicial médio dos animais sem sombra foi menor que os que tiveram acesso à sombra, sem diferença no peso vivo inicial entre os tratamentos, além disso, essa diferença não representou influência para o desempenho final dos animais, cujo peso médio final foi maior para os animais à sombra, sem diferença entre os tratamentos. Porém, no estudo de Moraes (2020) na área com sombra e na área sem sombra, o ganho de peso diário médio para os animais, em ambos os tratamentos, foi de 1,2 kg, sendo que o ganho no peso dos T1CSBP e T3CSBC neste estudo foi de 584 g. e 533 g. respectivamente.

Lopes da Silva et, al (2009) um trabalho cujo objetivo foi avaliar, parâmetros fisiológicos e atividades comportamentais de vacas da raça Pitangueiras, submetidas à condição de pastejo com e sem acesso à sombra, onde em relação ao ganho médio diário de peso houve efeito significativo, dos tratamentos, sendo maior para os animais que tiveram acesso à sombra.

A presença de árvores nos sistemas de pastoreio agroecológico como o PRV melhora as condições de conforto térmico para os animais ao oferecer valores menores de ITGU, o qual é um índice importante que deve motivar aos produtores para tomar decisões que permitam inserir este recurso de sombra natural nas produções pecuárias de gado com base ao pasto. Mesmo sem uma dependência estatística relevante, o comportamento social dos animais tem uma ligação com o ambiente onde elas habitam, o qual pode desencadear um aumento nas interações agonísticas para ter acesso a recursos como água, sombra e suplemento alimentar.

Contudo a restrição de água e sombra também pode aumentar comportamentos sociais positivos como as lambidas e auto-lambidas como mecanismo de conforto no meio de ambientes quentes como o verão que representam situações de cautela e perigo de estresse térmico para os animais. No caso específico da falta de sombra, pode também ter consequências como diminuição no ganho de peso vivo nas vacas de perfil leiteiro e de corte. É importante destacar que o conhecimento do comportamento e temperamento dos animais, bem como dos fatores que desencadeiam sua reatividade, são essenciais para sistematizar o manejo do pessoal, melhorar o desenho das instalações e garantir o bem-estar animal.

9. CONCLUSÃO

O estresse térmico avaliado pela disponibilidade de água e sombra não teve efeito significativo sobre o comportamento social das vacas de leite e de corte no PRV, mesmo com ITGU acima dos valores de bem-estar, representando uma situação de cautela e perigo constante durante toda a fase experimental.

O efeito da disponibilidade de água e sombra sobre o temperamento das vacas de leite e corte num sistema PRV não foi estatisticamente significativo, mas animais com acesso a água em bebedouros dentro do potreiro tiveram menores valores em médias de reatividade.

A relação da hierarquia social das vacas de leite e corte com a falta de água e sombra num sistema PRV, não teve relevância estatística, onde a posição hierárquica se manteve, porém, animais submetidos a tratamentos com PRV com árvores mostraram menores resultados em média ao número de interações agonísticas no pastoreio.

A restrição de água e sombra nas vacas de leite e corte num sistema PRV nas interações afiliativas, não teve influência significativa quando analisados estatisticamente, entretanto quando as vacas de leite e corte ficaram em PRV sem árvores e bebedouro no corredor, as interações afiliativas aumentaram em média numérica tanto no “*Grooming*” como no “*Autogrooming*”.

O desempenho nas vacas de corte e leite num sistema PRV com restrição de água e sombra não apresenta influência significativa estatisticamente. Porém num sistema de PRV com árvores o ganho de peso vivo nas vacas é melhor.

Não existe efeito entre temperamento, hierarquia social e relações afiliativas num sistema PRV com diferentes disponibilidades de água e sombra em vacas de leite e corte.

REFERÊNCIAS

ABRAMSON, C; KIESON, E. **Conditioning methods for animals in agriculture:** A review. *Ciência Animal Brasileira*, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 359–375, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1089-6891v17i341981>

ALCOCK, J. **Comportamento animal: uma abordagem evolutiva-** 9. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2011. Disponível em; <https://statics-shoptime.b2w.io/sherlock/books/firstChapter/7348369.pdf>

AMÉNDOLA, L., et al. **"Social Behaviour of Cattle in Tropical Silvopastoral and Monoculture Systems."** *Animal*, vol. 10, no. 5, 2016, pp. 863-867, doi.org/10.1017/S1751731115002475. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731115002475>

BAGNATO, S, et al. **"The Interconnection of Hierarchy, Affiliative Behaviours, and Social Play Shapes Social Dynamics in Maremmana Beef Cattle."** *Ciência Aplicada Do Comportamento Animal*, vol. 260, 2023, p. 105868, doi.org/10.1016/j.applanim.2023.105868. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159123000400>

BEILHARZ, G. MYLREA, P. **Social position and behaviour of dairy heifers in yards, Animal Behaviour.** Volume 11, Issue 4, 1963, Pages 522-527, ISSN 0003-3472. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0003347263902732>

BICA GS, PINHEIRO MACHADO FILHO LC, TEIXEIRA DL, DE SOUSA KT, HÖTZEL MJ. **Time of Grain Supplementation and Social Dominance Modify Feeding Behavior of Heifers in Rotational Grazing Systems.** *Front Vet Sci.* 2020 Mar 6; 7:61. doi: 10.3389/fvets.2020.00061. PMID: 32211424; PMCID: PMC7068843. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.00061/full>

BICA GS, TEIXEIRA DL, HOTZEL MJ, MACHADO FLCP. **Social hierarchy and feed supplementation of heifers: line or piles?** *Appl Anim Behav Sci.* (2019) 220:104852.

doi: 10.1016/j.applanim.2019.1048. disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016815911830594X>

BICA, G. PINHEIRO MACHADO FILHO, L.C. TEIXEIRA, D. **Beef Cattle on Pasture Have Better Performance When Supplied With Water Trough Than Pond.** Artigo de PESQUISA ORIGINAL Front. Vet. Sci., 29 April 2021 Sec. Animal Behavior and Welfare. Volume 8 - 2021 | doi.org/10.3389/fvets.2021.616904 disponível em:
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2021.616904/full>

BOISSY, A.; BOUISSOU, M. F. **Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations.** Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam, v. 20, n. 3/4, p. 259-273, 1988. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0168159188900512>

BOISSY, ALAIN, et al. **"Assessment of Positive Emotions in Animals to Improve Their Welfare."** *Physiology & Behavior*, vol. 92, no. 3, 2007, pp. 375-397, <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.02.003>. disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031938407000649#preview-section-snippets>

BOUISSOU, M.F.; BOISSY, A.; Le NEINDRE, P. & Veissier, I. **The social behaviour of cattle.** Wallingford, 2001, p. 113–145. disponível em:
<https://doi.org/10.1079/9780851993973.0113>

BRAN AGUDELO, J.A., FERREIRA DE QUADROS, A.S., MACHADO FILHO, L.C.P. **Scratching, cleaning and social bonding: grooming and their biological meaning in ruminants.** Rev CES Med Zootec. Vol 8(2): 120-131. 2013. Disponível em:
<http://www.scielo.org.co/pdf/cmzv/v8n2/v8n2a12.pdf>

BROOM, D.; MOLENTE O, CF. **Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão.** Arquivos de ciência veterinária v. 9, n. 2, pág. 1-11, 2004. ISSN: 1517. disponível em: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/4057/3287>

BROOM, D.M; FRASER, A.F. **Domestic Animal Behaviour and Welfare**, Wallingford. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/289773324_Domestic_Animal_Behaviour_and_Welfare

BROOM, DM; JHONSON, KC. **Stress and animal welfare. Book. London, UK.** 1993. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-024-0980-2>

BROOM, D. **Components of sustainable animal production and the use of silvopastoral systems.** Revista Brasileira de Zootecnia, 683-688. <https://doi.org/10.1590/s1806-92902017000800009>. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/wmvhTnv3jy7gSfWs7yJT8Vy/?lang=en>

BUENO, F. **O comportamento de autolimpeza e seu papel na biologia de ratos-de-espinho (Rodentia: Echimyidae).** Ribeirão Preto, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.59.2020.tde-09122019-110323>

CARPENTER, E. **Animals and ethics.** Publisher: Watkins Publishing. Publication Date: 1980.Binding: Paper covers. Condition: V.g.Dust Jacket Condition: No Jacket.Edition: 1st edition.

CHAMPION, R. A.; MATTHEWS, L. R. **An operant-conditioning technique for the automatic measurement of feeding motivation in cows.** Computers and Electronics in Agriculture, [s. l.], v. 57, n. 2, p. 115–122, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2007.02.008>

CHEN, P; HONG, W. **Neural Circuit Mechanisms of Social Behavior.** Neuron, [s. l.], v. 98, n. 1, p. 16–30, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2018.02.026>

COIMBRA, P; PINHEIRO MACHADO FILHO, L; HÖTZEL, M. **Effects of social dominance, water trough location and shade availability on drinking behavior of cows on pasture.** Applied Animal Behaviour Science, [s. l.], v. 139, p. 175–182, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.04.009>

COLEMAN, G. J.; HEMSWORTH, P. H.; HAY, M. **Predicting stockperson behaviour towards pigs from attitudinal and job-related variables and empathy.** Applied Animal Behaviour Science, [s. l.], v. 58, n. 1–2, p. 63–75, 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(96\)01168-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(96)01168-9)

COLLIER, R; ELEY, R. **Shade Management in Subtropical Environment for Milk Yield and Composition in Holstein and Jersey Cows.** Journal of Dairy Science 64(5):844-849. DOI:10.3168/jds. S0022-0302(81)82656-2. 1981. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/223238715_Shade_Management_in_Subtropical_Environment_for_Milk_Yield_and_Composition_in_Holstein_and_Jersey_Cows

CORDEIRO, G; DUARTE, ANA. **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, e20910313328, 2021(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13328>

D. VAL-LAILLET, DM VEIRA MAG VON KEYSERLINGK. **Short Communication: Dominance in Free-Stall—Housed Dairy Cattle Is Dependent upon Resource.** Journal of Dairy Science Volume 91, Issue 10, October 2008, Pages 3922-3926. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1332>

DAIGLE, C. L., HUBBARD, A. J., GRANDIN, T. **The Use of Traditional Fear Tests to Evaluate Different Emotional Circuits in Cattle.** J. Vis. Exp. (158), e60641, doi:10.3791/60641 (2020). disponível em: <https://www.jove.com/t/60641/the-use-traditional-fear-tests-to-evaluate-different-emotional>

DE PASSILLÉ AM, RUSHEN J, LADEWIG J, PETHERICK C. **Dairy calves' discrimination of people based on previous handling.** J Anim Sci. 1996 May;74(5):969-74. doi: 10.2527/1996.745969x. PMID: 8726728. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8726728/>

DE PASSILLÉ A. JEFFREY RUSHEN A, FRANÇOIS MARTIN B. **Interpreting the behaviour of calves in an open-field test: a factor analysis.** Applied Animal Behaviour

Science. Volume 45, Issues 3–4, November 1995, Pages 201-213. 2000. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016815919500622Y>

DE SOUSA, K *et al.* **Degree of affinity among dairy heifers affects access to feed supplementation.** Applied Animal Behaviour Science, [s. l.], v. 234, n. October 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105172>

DENIZ, M. K. T., VALE, M. M. D., DITTRICH, J. R., MACHADO FILHO, L. C. P., & HÖTZEL, M. J. **"Social Hierarchy Influences Dairy Cows' Use of Shade in a Silvopastoral System under Intensive Rotational Grazing."** Applied Animal Behaviour Science, vol. 244, 2021. disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159121002549>

DEVRIES, M.A.G. VON KEYSERLINGK, D.M. WEARY. **Effect of Feeding Space on the Inter-Cow Distance, Aggression, and Feeding Behavior of Free-Stall Housed Lactating Dairy Cows.** Journal of Dairy Science Volume 87, Issue 5, May 2004, Pages 1432-1438. 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030204732932#aep-section-id12>

DOMINGUES, O. **O zebu: sua reprodução e multiplicação dirigida.** 4. ed. São Paulo: Nobel,. Kamphues J. Water requirement of food-producing animals and pets]. Zum Wasserbedarf von Nutz- und Liebhabertieren Dtsch Tierarztl Wochenschr. 1973. German. PMID: 11036778. disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11036778/>

FARIES, F. C. Jr.; SWEETEN, J. M.; REAGOR, J. C. **Water quality: its relationship to livestock.** College Station: Texas Agricultural Extension Service, 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/26905104_Water_Quality_Its_Relationship_to_Livestock.

FERNANDES, T. **Características comportamentais dos bovinos: Aspectos básicos, processo de aprendizagem e fatores que as afetam** REDVET - Revista electrónica de Veterinaria - ISSN 1695-7504. 2017. Disponível em :<https://wp.ufpel.edu.br/gecapec/files/2017/12/Redvet-Caracter%C3%ADsticascomportamentais-dos-bovinos.-Aspectos-b%C3%AAsicos-aprendizagem-e-fatores-que-efetam.pdf>

FERNANDEZ, A. **Estrés calórico: características y estrategias para defenderse con vacunos (carne y leche).** Revista de información veterinaria, medicina y zootécnia, especializada en los sectores de avicultura, porcicultura, rumiantes y acuicultura. Cuba. 2021. disponível em: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/estres-calorico-caracteristicas-y-estrategias-para-defenderse-con-vacunos-carne-y-leche/>

FORIS, BORBALA, ET al. **"Comprehensive Analysis of Affiliative and Agonistic Social Networks in Lactating Dairy Cattle Groups."** Applied Animal Behaviour Science, vol. 210, 2019, pp. 60-67, <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.10.016>. Accessed 14 Jul. 2023.

FORKMAN, B.A. BOISSY M.-C. MEUNIER-SALAÜN ,E. CANALI ,RB JONES. **A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses.** Physiology & Behavior Volume 92, Issue 3, 22 October 2007, Pages 340-374. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.03.016>.

GALINDO, F. BROOM, D. **The relationships between social behaviour of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds.** Research in Veterinary Science. Volume 69, Issue 1, August 2000, Pages 75-79. 2000. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034528800903916>

GONÇALVES, Lucio. et al. **Alimentação de gado de leite.** FEPMVZ-Editora Belo Horizonte. ISBN 978-85-87144-34-8. 2009. disponível em: <https://vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/Livro%20%20Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Gado%20de%20Leite.pdf>

GRANDIN, T. (1993). **Behavioral agitation during handling of cattle is persistent over time.** *Applied Animal Behaviour Science*, 36, 1-9. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(93\)90094-6](https://doi.org/10.1016/0168-1591(93)90094-6)

GRANT, J. ALBRIGHT. **Effect of Animal Grouping on Feeding Behavior and Intake of Dairy Cattle,** Journal of Dairy Science, Volume 84, Supplement, 2001, Pages E156-

E163, ISSN 0022-0302,, disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203020170210X>

HEDLUND, Louise; LØVLIE, Hanne. **Personality and production: Nervous cows produce less milk.** *Journal of Dairy Science*, [s. l.], v. 98, n. 9, 2015. Disponível em:
<https://doi.org/10.3168/jds.2014-8667>

HETTI ARACHCHIGE, A.D., et al. **"Space Allowance and Barriers Influence Cow Competition for Mixed Rations Fed on a Feed-Pad between Bouts of Grazing."** *Journal of Dairy Science*, vol. 97, no. 6, 2014, pp. 3578-3588, disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203021400294X#bib0045>

HOBSON, E. **Differences in social information are critical to understanding aggressive behavior in animal dominance hierarchies.** *Current Opinion in Psychology*, [s. l.], v. 33, p. 209–215, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2019.09.010>

HOPPE S, BRANDT HR, KÖNIG S, ERHARDT G, GAULY M. **Temperament traits of beef calves measured under field conditions and their relationships to performance.** *J Anim Sci*. 2010. Epub 2010 Feb 12. PMID: 20154170. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20154170/>

HÖTZEL, M. J., MACHADO FILHO, L. C. P., YUNES, M. C., & SILVEIRA, M. C. A. C. DA . **Influência de um ordenhador aversivo sobre a produção leiteira de vacas da raça Holandesa.** *Revista Brasileira De Zootecnia*, 2005. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000400024>

HÖTZEL, M. J., MIRANDA, C. MACHADO FILHO, L. C. P. **Comportamento de vacas leiteiras submetidas a um manejo aversivo.** *Biotemas*, 22 (1): 135-140, março de 2009. ISSN 0103 – 1643. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2009v22n1p135>

HÖTZEL, M.J., MACHADO FILHO, L.C.P **Bem-estar Animal na Agricultura do Século XXI.** Universidade Federal de Santa Catarina. *Revista de Etologia* 2004, Vol.6, Nº1, 03-15 B. disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/reto/v6n1/v6n1a01.pdf>

HUERTAS, S. M.; BOBADILLA, P. E.; ALCANTARA, I.; AKKERMANS, E.; F.J. M. **Benefits of silvipastoral systems for keeping beef cattle.** *Revista Animals*, 11, 992, 2021. <https://doi.org/10.3390/ani11040992>. disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/4/992>

HUGHES. B. Behavior as an index of welfare. *Proc. V Europ. Poultry Conf. Malta.* (1976), pp. 1005-1018.

HUNTER, E., BROOM, D., EDWARDS, S., & SIBLY, R. **Social hierarchy and feeder access in a group of 20 sows using a computer-controlled feeder.** *Animal Production*, 47(1), 139-148. 1998. Disponível em: doi:10.1017/S0003356100037144

HURNIK, J. F., WEBSTER, A. B. and SIEGEL, P. B. **Dictionary of farm animal behaviour.** 1995. 2nd Ed. Iowa University press. 200p.

KAMATH, A; WESNER, A. **Animal territoriality, property and access: a collaborative exchange between animal behaviour and the social sciences.** *Animal Behaviour*, [s. l.], v. 164, p. 233–239, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2019.12.009>

KARVATTE, N. ALVES F. KLOSOWSKI E. ALMEIDA R. TSUTSUMI C. OLIVEIRA C. **Microclima e índices de conforto térmico em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.** *Embrapa Gado de Corte DOC225(1983-974X)* 38. 2016.. Disponível em: <https://www.mendeley.com/catalogue/d29047aa-7c19-3d6d-a671-efd45f6ceb8e/>

KOOLHAAS, J M et al. **“Neuroendocrinology of coping styles: towards understanding the biology of individual variation.”** *Frontiers in neuroendocrinology* vol. 31,3 2010. 307-21. doi:10.1016/j.yfrne.2010.04.001. disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20382177/>

KURVERS, RALF H J M et al. **“Personality predicts the use of social information.”** *Ecology letters* vol. 13,7 (2010): 829-37. doi:10.1111/j.1461-0248.2010.01473.x. disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20482585/>.

LAISTER, SIMONE, et al. **"Social Licking in Dairy Cattle—Effects on Heart Rate in Performers and Receivers."** *Ciência Aplicada Do Comportamento Animal*, vol. 130, no. 3-4, 2011, pp. 81-90, <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.12.003>. disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159110003540#preview-section-introduction>

LANIER, T. GRANDIN. GREEN, R. AVERY D. MCGEE K. **A relação entre o temperamento animal e sua reação a estímulos repentinos e intermitentes**. Departamento de Ciencia Animal Colorado State University. *Journal of Animal Science*, 2000, 78:1467-1474. disponível em: http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_bovinos/50-temperamento_25.pdf

LOPES DA SILVA, E; MODESTO, E; DE AZEVEDO, M; DE ANDRADE M; BATISTA J; PEREIRA A. Efeitos da disponibilidade de sombra sobre o desempenho, atividades comportamentais e parâmetros fisiológicos de vacas da raça Pitangueiras *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, vol. 31, núm. 3, 2009, pp. 295-302 Universidade Estadual de Maringá .png, Brasil. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3031/303126497010.pdf>

LOPES, A. C. **Ganho de peso e rendimento de carcaça de bovinos de corte confinados com acesso a sombra**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Uberlândia - Faculdade de Medicina Veterinária, Uberlândia. 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12980>

MADELLA-OLIVEIRA, A. QUIRINO, C.R. e PACHECO, A. **Principais hormônios que controlam o comportamento reprodutivo e social das fêmeas ruminantes – Revisão**. *PUBVET*, Londrina, V. 8, N. 3, Ed. 252, Art. 1668, fevereiro, 2014. Disponível em; <http://www.pubvet.com.br/uploads/fc3a6bdbf197691aef0244f9a2b8cc6a.pdf>

MAFFEI, W.E. **Reatividade animal**. R. Bras. Zootec., v.38, p.81-92, 2009 (supl. especial). disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/xXHYTZ7NTcKWk79hTxfFxGq/?format=pdf&lang=pt>

MAFFEI, W.E.; BERGMANN, J.A.G.; PINOTTI, M. **Reatividade em ambiente de contenção móvel: uma nova metodologia para avaliar o temperamento bovino**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.58, n.6, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/LhX7y7wk6CwMRQb9zmf8DYQ/?la>

MANTECA, X., & DEAG, J. **Individual Differences in Temperament of Domestic Animals: A Review of Methodology**. *Animal Welfare*, 2(3), 247-268. 1993. Disponível em: doi:10.1017/S0962728600015906

MARÇAL-PEDROZA, M et al. **“Is the temperament of crossbred dairy cows related to milk cortisol and oxytocin concentrations, milk yield, and quality?”** *PloS one* vol. 18,6 e0286466. 1 jun. 2023, doi:10.1371/journal.pone.0286466. disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37262031/>

MARTIN, D. A.; MORAES, R. F; CINTRA, M. C. R.; LANG, C. R.; MONTEIRO, A. L. G.; OLIVEIRA, L. B.; MORAES, A. **Beef cattle behavior in integrated crop-livestock systems**. *Ciência Rural*, v.52:3, e20210143, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/MXyXq75JZ9K8KDkPp7bvMJN/>

MEYER, ULRICH, et al. **"Investigations on the Water Intake of Lactating Dairy Cows."** *Livestock Production Science*, vol. 90, no. 2-3, 2004, pp. 117-121, <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.03.005>. disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030162260400065X>

MEYERHOFF JL, OLESHANSKY MA, KALOGERAS KT, MOUGEY EH, CHROUSOS GP, GRANGER LG. Neuroendocrine responses to emotional stress: possible interactions between circulating factors and anterior pituitary hormone release. *Adv Exp Med Biol*. 1990. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2173366/>

MOBERG, G. P. **Biological response to stress: implications for animal welfare.** University of California, 2000. disponível em: <https://doi.org/10.1079/9780851993591.0001>

MORAES, E; HIROYUKI, J; SALES, D. **Efeito do bem-estar e conforto térmico na produção pecuária: uma revisão bibliográfica.** Research, Society and Development, v. 9, n.9, e921997913, 2020(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409. 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7913/7198>

MURPHY MR. **Water metabolism of dairy cattle.** J Dairy Sci. 1992 -33. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(92)77768-6. PMID: 1541739. disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1541739/>

NAVARINI, F. C., KLOSOWSKI, E., CAMPOS, A. T., TEIXEIRA, R. A., & ALMEIDA, C. P. **Conforto térmico de bovinos da raça nelore a pasto sob diferentes condições de sombreamento e a pleno sol.** Engenharia Agrícola, 29(4), 508 - 517.2009. disponível em: <https://www.scielo.br/j/eagri/a/8zvchxtf9NxHggqxbNKQfxb/abstract/?lang=pt>

NETO, J; TEIXEIRA, F; NUNES, P; MARQUEZ, J. Artigo **comportamentos sociais dos ruminantes.** Revista Eletrônica Nutritime, v.6, n° 4, p.1039-1055 Julho/Agosto, 2009. Disponível em: http://nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/096V6N4P1039_1055JUL2009_.pdf

NOVELLI, TAILA, ET AL. **"Consumption, Productivity and Cost: Three Dimensions of Water and Their Relationship with the Supply of Artificial Shading for Beef Cattle in Feedlots."** *Jornal De Produção Mais Limpa*, vol. 376, 2022, p. 134088. disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134088>.

OBANDO, F; MONTOYA, A; OSÓRIO, A; VARGAS, L; DAMASCENO F. **Assessment of black globe thermometers employing various sensors and alternative materials.** Agricultural and Forest Meteorology. Volume 284, 15 April 2020, 107891. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.107891>

O'KEEFE, M. CHAMBERLAIN, P. CHAPLIN, S. DAVISON, T. GREEN, J. TUCKER, R. **Guidelines for Victorian Dairy Feedpads and Freestalls** (1st), Department of Primary Industries Victoria, Echuca, Australia (2010). Disponível em: <https://cdn-prod.dairyaustralia.com.au//media/project/dairyaustraliasites/nationalhome/resources/2022/04/22/guidelines-for-victorian-dairy-feedpadsand-freestalls/guidelines-for-victorian-dairy-feedpads-andfreestalls.pdf?rev=421a6d3ae91349c898ce86d2d708af48>

PARANHOS DA COSTA MJR, NASCIMENTO JR AF. **Stress e comportamento**. In: Semana de Zootecnia, 11, 1986, Pirassununga, SP. Anais. Pirassununga, SP: FMVZ/USP, 1986. p. 65-72.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. **Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto**. Anais de Etologia, 18: 26-42. 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/MateusCosta8/publication/266405869_AMBIENCIA_NA_PRODUCAO_DE_BOVINOS_DE_CORTE_A_PASTO/links/559ea4eb08aea946c06a394e/AMBIENCIA-NA-PRODUCAO-DE-BOVINOS-DE-CORTE-A-PASTO.pdf

PARANHOS DA COSTA, Matheus, COSTA E SILVA, E., CHIQUITELLI NETO, MARCELO S. **Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne**. In: F.da S. Albuquerque (org.) Anais do XX Encontro Anual de Etologia, p. 71 – 89, Sociedade Brasileira de Etologia: Natal-RN, 2002. Disponível em: http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/pdf/contriestcomp.pdf

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; COSTA-E-SILVA, E.V. **Aspectos básicos do comportamento social de bovinos**. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 31: 172-176. Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.172-176, abr./jun. 2007. disponível em: <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/172.pdf>

PETHERICK JC, HOLROYD RG, DOOGAN VJ. **Produtividade, carcaça e qualidade da carne de animais alimentados em lote Bos indicus novilhos cruzados agrupados de acordo com o temperamento**. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 42, 389-398. 2002 disponível em: <https://doi.org/10.1071/EA01084>

PETHERICK, C. **Animal welfare issues associated with extensive livestock production:** The northern Australian beef cattle industry. *Applied Animal Behaviour Science*. Volume 92, Issue 3, August 2005, Pages 211-234. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159105001413>

PETHERICK, J., et al. **"Quality of Handling and Holding Yard Environment, and Beef Cattle Temperament: 1. Relationships with Flight Speed and Fear of Humans."** *Ciência Aplicada Do Comportamento Animal*, vol. 120, no. 1-2, 2009, pp. 18-27, disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.05.008>.

PHILLIPS, C. J.C.; RIND, M. I. **The effects of social dominance on the production and behavior of grazing dairy cows offered forage supplements.** *Journal of Dairy Science*, [s. l.], v. 85, n. 1, p. 51–59, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030202740526>

PINHEIRO M, LC. **Pastoreio Racional Voisin.** Tecnologia agroecológica para o 3º milênio. Expressão popular. 3ª Edição. Editora expressão popular. São Paulo. 2010. 376 pag.

PINHEIRO MACHADO FILHO, L.C.; SEÓ, H.L.S.; DAROS, R.R.; ENRIQUEZ-HIDALGO, D.; WENDLING, A.V.; PINHEIRO MACHADO, L.C. **Voisin Rational Grazing as a Sustainable Alternative for Livestock Production.** *Animals* 2021, 11, 3494. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani11123494>

PINHEIRO MACHADO T. LUIZ CARLOS PINHEIRO MACHADO FILHO, RUAN ROLNEI DAROS, GABRIELA TASSO BONGIOLO PINHEIRO MACHADO, MARIA JOSÉ HOTZEL **Licking and agonistic interactions in grazing dairy cows as indicators of preferential companies.** *Applied Animal Behaviour Science* Volume 227, June 2020, 104994. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159120300770#sec0040>

PINHEIRO SOUZA, A. **Comportamento do componente forrageiro e conforto térmico em sistema silvopastoril.** *Scientific Electronic Archives* Issue ID:Sci. Elec. Arch. Vol. 15 (11) November 2022. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1619/1683>

PINHEIRO, A. **Behavior of the forage component and thermal comfort in a silvopastoral system.** Scientific Electronic Archives Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 15 (11). 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/151120221626> Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1626>

PROUDFOOT, KATHRYN, HABING, Gregory. "Social Stress as a Cause of Diseases in Farm Animals: Current Knowledge and Future Directions." *O Jornal Veterinário*, vol. 206, no. 1, 2015, pp. 15-21, <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2015.05.024...disponivel> em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090023315002506?via%3Dihub>

RÉALE, DENIS et al. "Integrating animal temperament within ecology and evolution." *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society* vol. 82,2 (2007): 291-318. doi:10.1111/j.1469-185X.2007.00010. x. disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17437562/>.

RODENBURG, T.B. e KOENE, P. **The impact of group size on damaging behaviours, aggression, fear and stress in farm animals.** *Applied Animal Behaviour Science* 103: 205-214. 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159106001912>

SANT'ANNA, A. **Métodos para avaliação do temperamento de bovinos: estimação de parâmetros genéticos e relações com o desempenho.** 2013. iv, 104 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102773>>.

SANTOS, F. R., & SANTOS, M. J. C. **Avaliação do ganho de peso de ovinos santa inês mantidos em sistema silvipastoril no semi-árido nordestino.** *Scientia plena*, 8(4(b). 2012 disponível em: <https://scientiaplena.emnuvens.com.br/sp/article/view/1016>

ŠÁROVÁ, RADKA, et al. "Important Role of Dominance in Allogrooming Behaviour in Beef Cattle." *Ciência Aplicada Do Comportamento Animal*, vol. 181, 2016, pp. 41-48, <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.05.017>. disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159116301447#preview-section-introduction>

SCHAFÄUSER, J; CANTARELLI, M; BALBINOTTI, M. **Tecnologias para sistemas de produção de leite.** Embrapa Brasília, DF 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223161/1/TECNOLOGIA-SISTEMAS-PRODUCAO-LEITE-ed01-2016.pdf#page=58>

SCHÜTZ, K. ROGERS, A. POULOUIN, Y. COX. T. **The amount of shade influences the behavior and physiology of dairy cattle.** Journal of Dairy Science, Volume 93, Issue 1, 2010, ISSN 0022-0302, Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030210702721>

SOUZA, C. D. F., TINÔCO, I. D. F., BAÊTA, F. D. C., FERREIRA, W. P. M., & SILVA, R. D. **Avaliação de materiais alternativos para confecção do termômetro de globo.** Ciência e Agrotecnologia, 26(1), 157-164.2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/302563914_Avaliacao_de_materiais_alternativos_para_confeccao_do_termometro_de_globo

SPRUIJT, BERRY, et al. **"A Concept of Welfare Based on Reward Evaluating Mechanisms in the Brain: Anticipatory Behaviour as an Indicator for the State of Reward Systems."** *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 72, no. 2, 2001, pp. 145-171, [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00204-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00204-5). disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159100002045>

TEIXEIRA, D. MARIA J. HOTZEL, LUIZ CARLOS PINHEIRO MACHADO FILHO. **Designing better water troughs. Surface area and height, but not depth, influence dairy cows' preference.** *Applied Animal Behaviour Science* 96 (2006) 169–175. SCIENCE DIRECT. 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159105001486>

TEIXEIRA, Dayane Lemos *et al.* **Effects of instantaneous stocking rate, paddock shape and fence with electric shock on dairy cows' behaviour.** *Livestock Science*, [s. l.], v. 198, n. April 2016, p. 170–173, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.01.007>

TORRES C. ORTEGA M. C., ALEJOS M. PILONI M. **importancia del estrés social en el ganado bovino lechero.** Revista Chapingo Serie Zonas Áridas, vol. VIII, núm. 1, 2009, pp. 81-88 Universidad Autónoma Chapingo Durango, México disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4555/455545064012.pdf>

TRESOLDI, G, et al. **"Social Licking in Pregnant Dairy Heifers."** *Animals*, vol. 5, no. 4, 2015, pp. 1169-1179, <https://doi.org/10.3390/ani5040404>. disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/5/4/404>

TROISI, A, SCHINO, G. **"Environmental and Social Influences on Autogrooming Behaviour in a Captive Group of Java Monkeys."** *Behaviour*, vol. 100, no. 1/4, 1987, pp. 292–302. *JSTOR*. disponível em: <http://www.jstor.org/stable/4534585>

VAL-LAILLET, D., GUESDON, V., VON KEYSERLINGK, M. A., DE PASSILLÉ, A. M., & RUSHEN, J. **Allogrooming in cattle: Relationships between social preferences, feeding displacements and social dominance.** *Ciência Aplicada do Comportamento Animal*, 116(2-4), 141-149. disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.08.005>

WEST JW. **Effects of heat-stress on production in dairy cattle.** *J Dairy Sci.* 2003 Jun;86(6):2131-44. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73803-X. PMID: 12836950.