

**COMPORTAMENTO DE FÊMEAS NULÍPARAS
E MULTÍPARAS HOLANDESAS E MISTIÇAS
H X Z NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO**

CLAUDIA JULIANE LOPES SANTANA

2015

CLAUDIA JULIANE LOPES SANTANA

**COMPORTAMENTO DE FÊMEAS NULÍPARAS E MULTÍPARAS
HOLANDESAS E MESTIÇAS H X Z NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora
Dra. Maria de Fátima Ávila Pires

JANAÚBA
MINAS GERAIS - BRASIL
2015

Santana, Claudia Juliane Lopes

S232c Comportamento de fêmeas nulíparas e múltíparas holandesas e mestiças H x Z no período de transição [manuscrito] / Claudia Juliane Lopes Santana. – 2015.
112 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2015.

Orientadora: Prof^a. D. Sc. Maria de Fátima Ávila Pires.

1. Holândes (Bovino). 2. Vaca Alimentação e rações. I. Pires, Maria de Fátima Ávila. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

CDD. 636.2142

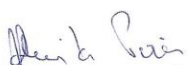
Catálogo: Biblioteca Setorial Campus de Janaúba

CLAUDIA JULIANE LOPES SANTANA

**COMPORTAMENTO DE FÊMEAS NULÍPARAS E MULTÍPARAS
HOLANDESAS E MESTIÇAS H x Z NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

APROVADA em 23 de ABRIL de 2015.


Prof. D.Sc. Maria de Fátima Ávila
Pires
EPAMIG
(Orientadora)


Prof. D.Sc. Cinara da Cunha
Siqueira Carvalho
UNIMONTES


Prof. D.Sc. José Reinaldo Mendes Ruas
UNIMONTES


D.Sc. Anna Christina de Almeida
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS

JANAÚBA
MINAS GERAIS – BRASIL
2015

DEDICO

Aos meus amados pais,

*José Geraldo de Santana e
Maria Lopes de Santana,*

Aos meus queridos irmãos,

Wesley e Clebson,

As minhas amadas sobrinhas

Yasmin Gabriela e Giovanna Emanuely,

E a minha avó,

Josefa Alves de Jesus.

Grande é a tarefa que nos espera:

**“Para todos os seres humanos constitui quase um dever pensar que o que já
tiver sido realizado é sempre pouco em comparação com o que resta por
fazer.”**

(João XXIII)

**“Sonhe com o impossível. Todos devem seguir nesse caminho.
E aí, vá lá e faça com que ele aconteça.”**

(Eugene Cernan)

“Ter um objetivo é a chave para alcançarmos o teu melhor.”

Henry J. Kaiser

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me permitir viver e dar força e coragem para ir em busca dos meus objetivos.

Aos meus Pais, exemplos de força, amor e dedicação, por serem o meu porto seguro em todos os momentos da minha vida, obrigada pelo imenso amor dedicado a mim e por me apoiarem e incentivarem em todos os momentos, não deixando que eu desanimasse.

Ao meu amado esposo, Miquéias, pelo amor, apoio e, principalmente, paciência.

À minha orientadora, Maria de Fátima Ávila Pires, pelos ensinamentos, apoio e fundamental orientação, que me fizeram crescer profissional e pessoalmente.

À minha coorientadora, Cinara da Cunha Siqueira Carvalho, pelos ensinamentos, orientação e apoio e auxílio na execução desta pesquisa.

Ao professor José Reinaldo Mendes Ruas, pela colaboração e auxílio na execução desta pesquisa.

À professora Anna Christina de Almeida, pelas sugestões que enriquecerão este trabalho.

À EMBRAPA Gado de Leite, por possibilitar a execução deste trabalho.

À CAPES e à FAPEMIG, pela concessão da bolsa de estudos. Ao CNPQ, pelo apoio financeiro.

À UNIMONTES e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

Aos funcionários da EMBRAPA Gado de Leite, pelo carinho e imensa ajuda durante a coleta de dados.

Aos médicos veterinários, Gustavo e Marcos, pelo auxílio na coleta de dados.

Ao Christiano e a Jéssica, pela paciência e competência nas explicações e análises estatísticas que se fizeram necessárias;

Aos estagiários, Aline, Rogério e Mariana, pelo auxílio nas coletas de dados.

Às minhas grandes amigas e companheiras de alojamento, Darlene, Cecília e Janaíne, que foram como irmãs, tornando mais leve a ausência da minha família.

Às colegas de mestrado, Dany, Robertha, Letícia, Laíze e Karla e Shirley; valeu pela amizade, a convivência e os grandes momentos divertidos que passamos juntas.

Aos meus familiares, pelo apoio e torcida.

E, finalmente, a todos aqueles que de alguma forma colaboraram para a concretização de mais uma etapa em minha vida.

A todos vocês, **Muito Obrigada!!!**

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	I
CAPÍTULO I	1
1 INTRODUÇÃO GERAL	2
2 REFERENCIAL TEÓRICO	4
2.1 Comportamento social de bovinos.....	4
2.1.1 Efeito do <i>status</i> social nas enfermidades pós-parto	6
2.1.2 Efeito do <i>status</i> social no sexo da cria	9
2.2 Comportamento ingestivo	10
2.2.1 Efeito dos fatores climáticos na ingestão de alimentos.....	12
2.2.2 Efeito dos fatores climáticos na busca pela sombra.....	13
2.3 Ingestão de água por vacas leiteiras	15
2.4 Escore de condição corporal	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
CAPÍTULO II - ESTABELECIMENTO DA HIERARQUIA SOCIAL DE FÊMEAS LEITEIRAS NO PRÉ-PARTO	27
RESUMO	28
1 INTRODUÇÃO	29
2 MATERIAL E MÉTODOS	30
2.1 Local do experimento	30
2.2 Animais e manejo	30
2.3 Comportamento social	32
2.3.1 Estabelecimento da hierarquia	32
2.4 Análises estatísticas	35
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
3.1 Comportamento social	36
3.2 Estabelecimento da hierarquia	37
3.3 Efeito da categoria animal e sexo da cria sobre a classe social de fêmeas no pré-parto.....	43
3.3.1 Categoria animal <i>versus</i> hierarquia social	43

3.3.2 Sexo da cria <i>versus</i> hierarquia social	46
4 CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
CAPÍTULO III - EFEITO DA HIERARQUIA SOCIAL NO COMPORTAMENTO INGESTIVO DE FÊMEAS LEITEIRAS NO PRÉ- PARTO	51
RESUMO.....	52
1 INTRODUÇÃO.....	53
2 MATERIAL E MÉTODOS	54
2.1 Descrição do ambiente.....	54
2.2 Animais e manejo	54
2.3 Características avaliadas	55
2.3.1 Variáveis ambientais e índices de conforto térmico	55
2.3.2 Comportamento ingestivo.....	56
2.4 Análises estatísticas	58
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	59
3.1 Variáveis ambientais e índices de conforto térmico	59
3.2 Comportamento ingestivo em função da hierarquia social.....	65
3.3 Ingestão de água.....	71
3.4 Comportamento quanto à posição e local de permanência.....	73
4 CONCLUSÕES.....	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
CAPÍTULO IV - EFEITO DA HIERARQUIA SOCIAL NA INCIDÊNCIA DE ENFERMIDADES PÓS-PARTO EM FÊMEAS LEITEIRAS.....	82
RESUMO.....	83
1 INTRODUÇÃO.....	84
2 MATERIAL E MÉTODOS	85
2.1 Local do experimento	85
2.2 Animais e manejo	85
2.3 Características avaliadas	85

2.3.1 Monitoramento da condição corporal	85
2.3.2 Avaliação da incidência de mastite e composição do leite	86
2.3.3 Avaliação da incidência de metrite	86
2.4 Análises estatísticas	87
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	89
3.1 Classe de dominância <i>versus</i> enfermidades pós-parto	89
3.1.1 Classe de dominância <i>versus</i> mastite e composição do leite	89
3.1.2 Classe de dominância <i>versus</i> metrite pós-parto	96
3.1.3 Classe de dominância <i>versus</i> escore de condição corporal.....	98
4 CONCLUSÕES.....	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
ANEXOS.....	104

RESUMO GERAL

SANTANA, Claudia Juliane Lopes. **Comportamento de fêmeas nulíparas e múltíparas Holandesas e mestiças H x Z no período de transição.** 2015. 104 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.¹

O presente trabalho foi conduzido no Campo Experimental José Henrique Bruschi, pertencente à Embrapa Gado de Leite, localizado no município de Coronel Pacheco, Minas Gerais. Foram monitoradas 37 fêmeas leiteiras Holandesas e mestiças H x Z durante o período de transição. O experimento foi conduzido com a finalidade de avaliar o comportamento social e ingestivo das fêmeas no período pré-parto e observar se existe relação entre estes e a incidência de enfermidades pós-parto. O *status* social foi definido por meio de três metodologias e foi selecionada uma delas (Si) para correlacionar com os demais fatores estudados. Foi observado que a hierarquia social do rebanho é afetada pela introdução de novos animais no rebanho e é estabilizada em torno de três dias após o reagrupamento. Constatou-se que o *status* social é influenciado pela categoria animal ($p < 0,05$) sendo a classe dominante constituída por vacas e a classe submissa composta por novilhas. Foi observada diferença estatística entre a hierarquia social e o sexo da cria, em que se registrou maior proporção de crias fêmeas para as fêmeas dominantes. Quanto ao comportamento ingestivo observou-se que a hierarquia social não interferiu no tempo de alimentação no cocho, influenciando, no entanto, o comportamento de pastejo uma vez que as fêmeas submissas despenderam mais tempo nessa atividade ($p < 0,05$). Essa atividade ocorreu com maior frequência no início da manhã e no final da tarde. Os picos de ingestão de água coincidem com o horário do consumo de alimentos. Foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) entre as classes sociais no tempo de permanência deitada na sombra artificial: 22 minutos e 3 minutos para vacas dominantes e submissas respectivamente. Quanto às enfermidades pós-parto, observou-se que a hierarquia social influencia na incidência de metrite pós-parto, sendo essa enfermidade diagnosticada prioritariamente nas fêmeas submissas do rebanho. Não houve efeito da hierarquia social na incidência de mastite nem no escore de condição corporal.

¹ **Comitê de Orientação:** Dr^a Maria de Fátima Ávila Pires - EMBRAPA (Orientadora), Prof^a. Cinara da Cunha Siqueira Carvalho - UNIMONTES (Coorientadora).

GENERAL ABSTRACT

SANTANA, Claudia Juliane Lopes. **Behavior of nulliparous and multiparous Holstein and H x Z crossbred females during the transition period.** 2015. 104 p. Dissertation (Master's degree in Animal Science) - State University of Montes Claros, Janaúba, MG.¹

This study was carried out at the Experimental Field José Henrique Bruschi, Embrapa Dairy Cattle, located in Coronel Pacheco, Minas Gerais. We monitored 37 Holstein and H x Z crossbred dairy females during the transition period. The experiment was carried out in order to evaluate the social and feeding behavior of females in the pre-partum period and to observe if there is a relationship between them and the incidence of postpartum illnesses. The social status was defined by means of three methods and it was selected one (Si) to correlate with the other factors. It was observed that the social hierarchy of the herd is affected by the introduction of novel animals in the herd and it becomes stabilized about three days later. It was verified that the social status is influenced by the animal class ($p < 0.05$) being the dominant class composed of cows and submissive class composed of heifers. Statistical difference was observed between the social hierarchy and the offspring sex, in which it was noted a higher proportion of female offspring to dominant females. As for ingestive behavior it was observed that social hierarchy does not interfere with the feeding time in the trough, influencing, however, grazing behavior since the submissive females spent more time at that activity ($p < 0.05$). That activity occurred more frequently in the early morning and late afternoon. The water intake peaks coincide with the time of food intake. Significant difference was observed ($p < 0.05$) between social classes in the time of permanence lying under artificial shade: 22 minutes and 3 minutes to dominant and submissive cows, respectively. As for postpartum illnesses, it was observed that the social hierarchy affects the incidence of postpartum metritis which was diagnosed primarily in submissive females of the herd. There was no effect of the social hierarchy on the incidence of mastitis or the body condition score.

¹ Guidance committee: Dr. Maria de Fátima Ávila Pires - EMBRAPA (Adviser), Prof. Dr. Cinara da Cunha Siqueira Carvalho - UNIMONTES (Co-adviser).

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO GERAL

A produção de leite consiste em uma das principais atividades agropecuárias praticadas no Brasil, apresentando grande importância econômica e social para o agronegócio nacional (MENEZES *et al.*, 2012). Segundo dados do IBGE (2014), o Brasil fechou 2013 com produção de 33,4 bilhões de litros de leite, o que representa um crescimento de mais de um bilhão de litros de leite em relação ao ano anterior, quando alcançou 32,3 bilhões.

A produção de leite é influenciada por diversos fatores, que podem ser fisiológicos ou ambientais. Dentre aqueles que dizem respeito ao animal destacam-se a genética dos animais, o estágio da lactação, a idade, a ordem da lactação, o tamanho da vaca, o nível nutricional, dentre outros. Já os fatores ambientais que interferem na produção de leite podem ser citados o ano, a estação de parição ou mês de parição e a frequência de ordenhas (ALVES, 2008).

No contexto do sistema de produção, o período que compreende entre as três semanas anteriores e três semanas posteriores ao parto é conhecido como período de transição. Para a vaca leiteira, é um dos pontos críticos, uma vez que neste período ocorre a passagem de gestante não lactante para um estado lactante não gestacional (CONTRERAS & SORDILLO, 2011). Este período é caracterizado por alterações no perfil hormonal, ingestão de alimentos, requerimento de nutrientes e no balanço energético, o que pode afetar a função imunológica das vacas. Durante esse período, ao mesmo tempo em que ocorrem alterações hormonais, a ingestão de matéria seca (IMS) nos últimos 14 dias antes do parto diminui em cerca de 50%, alcançando o ponto mais baixo no dia antes do parto (GRUMMER *et al.*, 2004).

Quase todas as vacas no período de transição passam por, pelo menos, três semanas em balanço energético negativo. Isso significa que esses animais

estarão utilizando mais energia para a manutenção e produção de leite do que consomem através da dieta. Essa é uma das causas de redução no *status* imunológico o que faz com que as vacas fiquem vulneráveis a doenças metabólicas e/ou infecciosas.

De acordo com Von Keyserlingk *et al.* (2008), durante o período de transição, é comum observar o reagrupamento frequente dos animais, buscando manter grupos homogêneos para aperfeiçoar o manejo nutricional. Vacas subordinadas possuem dificuldades de se adaptar a tais reestruturações sociais frequentes e, conseqüentemente, respondem com redução do tempo despendido na alimentação, redução da ingestão de matéria seca e aumentam o comportamento agonístico em situações de confrontos sociais. Tais estratégias comportamentais podem expor as vacas subordinadas a maior risco de deficiências nutricionais, que prejudicam a função imune e aumentam a susceptibilidade a doenças quando comparadas às dominantes.

Uma combinação de fatores nocivos, como estresse social e balanço energético negativo, pode desencadear inflamação, suprimir a ingestão de alimentação e comprometer tanto a função metabólica quanto a imunológica durante o período de transição (CHEBEL, 2014).

O conhecimento sobre o comportamento ingestivo, bem como os efeitos do ambiente sobre os hábitos alimentares dos animais, contribui para melhorias no bem-estar e no desempenho dos mesmos, além disso, o bem-estar de fêmeas no período que antecede o parto é estratégico para o desempenho posterior destes animais.

Considerando as interações que ocorrem entre o animal e o ambiente durante o período de transição, objetivou-se com este trabalho monitorar o comportamento social e ingestivo de vacas no pré-parto e verificar sua relação com a saúde no pós-parto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Comportamento social de bovinos

Os bovinos são animais gregários, ou seja, expressam comportamento social com necessidade de interagir uns com os outros formando grupos. Dessa forma, a relação entre eles tem um importante papel em seu comportamento. As relações sociais podem consistir em interações positivas, negativas ou neutras, e dentre as negativas destaca-se o comportamento agonístico (BROOM & FRASER, 2007). Este, por sua vez, está relacionado a confrontos entre indivíduos nos quais há agressões físicas, ameaças, perseguições e fugas, que em geral culminam com o estabelecimento de hierarquia (MEDEIROS *et al.*, 2005).

Segundo Paranhos da Costa & Silva (2007), o dominante é o indivíduo ou indivíduos do grupo que ocupam as posições mais altas na hierarquia, ou seja, dominam os demais e têm prioridade em qualquer competição; enquanto que os submissos são os que se submetem aos dominantes. A posição social dentro do rebanho, normalmente, é determinada pela combinação peso, tamanho, idade, tempo do animal no rebanho, experiências prévias e temperamento do animal (BOUISSOU *et al.*, 2001). Oliveira (2007) observou a existência de organização social em grupo de novilhas bubalinas, sendo o número de interações agonísticas influenciado por fatores como adaptação ao local desconhecido, espaço e composição do grupo.

O conhecimento da organização social no rebanho é importante na produção animal devendo ser considerada nos projetos de instalações e estabelecimento de práticas de manejo, pois quanto maior a restrição de espaço ou de recursos como água, alimentação e sombra, mais intensa será a disputa entre os animais.

Conforme De Vries & Von Keyserlingk (2006), com o aumento da densidade animal na área de alimentação há aumento significativo do número de interações agonísticas entre os animais. Oliveira (2007), avaliando a hierarquia social e competição por alimentos por novilhas bubalinas, verificou um alto número de interações agonísticas como consequência da competição por espaço no momento da alimentação.

O reagrupamento de vacas leiteiras é rotineiramente usado em propriedades leiteiras buscando manter grupos homogêneos durante as fases de gestação para otimizar o manejo nutricional. As vacas como animais sociais são altamente suscetíveis a interações sociais e ordem hierárquica. Portanto, o reagrupamento constante de vacas altera a hierarquia dentro do rebanho forçando-as a restabelecer a ordem hierárquica por meio de interações físicas, o que acentua comportamentos agressivos e submissos (VON KEYSERLINGK *et al.*, 2008). Para Chebel (2014), o reagrupamento semanal de vacas no período de pré-parto imediato pode resultar em estresse social e redução da ingestão de matéria seca, o que agravaria o balanço energético negativo e redução da imunidade no pré-parto.

Quando novilhas e vacas são agrupadas no mesmo lote durante pré-parto, as novilhas provavelmente irão demonstrar comportamento submisso em relação às vacas. Dessa maneira, novilhas, quando alojadas com vacas em um mesmo grupo durante o pré-parto imediato apresentam redução na ingestão de matéria seca, redução do tempo de descanso e menor produção de leite em comparação com novilhas alojadas isoladamente durante o pré-parto imediato (GRANT & ALBRIGHT, 1995).

Durante o período de transição, a competição no cocho reduz a ingestão de matéria seca de vacas na última semana de gestação, embora as vacas nesse estágio consumam menos da metade da matéria seca do que vacas no pico de lactação (PROUDFOOT *et al.*, 2009). Ainda, consoante Proudfoot *et al.* (2010),

vacas que competem pelo alimento passam mais tempo em pé, sendo esse comportamento considerado como fator de risco importante no diagnóstico de lesões no casco, que podem ocorrer durante a lactação.

Para Hötzel *et al.* (2000), vacas leiteiras com restrição de acesso à água apresentaram um aumento no número de interações agonísticas, e os animais dominantes passam mais tempo próximo do bebedouro após consumirem água, aparentemente impedindo o acesso das vacas submissas ao recurso.

A hierarquia social é calculada por meio de testes que determinam o índice de dominância em função das interações entre os animais. Galindo & Broom (2000) propuseram um índice que determina o *status* social de bovinos por meio de um cálculo que considera o número de ataques realizados por um determinado animal em função do número de conflitos total em que ele foi envolvido. Dessa forma, por meio dos valores encontrados, os animais são classificados como dominantes, intermediários ou submissos.

Kondo e Hurnik (1990) determinaram um índice mais complexo, em que os resultados das interações agonísticas são transformados em matrizes sociométricas, em que a soma das interações agonísticas entre os animais são pareadas, obtendo-se, dessa forma, a classificação de cada animal em relação aos demais.

2.1.1 Efeito do *status* social nas enfermidades pós-parto

Durante o período de transição, as vacas podem ser submetidas a estresse metabólico e alterações hormonais que as predispõem a estados patológicos. Em rebanhos com animais de alta produção, uma em cada duas ou três vacas apresentam algum tipo de doença no período de transição (DRACKLEY *et al.*, 2005).

Segundo Hammon *et al.* (2006), a redução da ingestão de matéria seca durante o pré-parto está associada ao balanço energético negativo no pós-parto, o que compromete a função imunológica e predispõe vacas à doenças infecciosas como metrite, endometrite, e mastite.

Em vacas leiteiras, a ocorrência de doenças pode reduzir a eficiência produtiva de três formas: por meio da redução da produção de leite, do desempenho reprodutivo e do encurtamento da expectativa de vida pelo aumento das taxas de descarte. Portanto, o diagnóstico precoce das doenças metabólicas e infecciosas durante o período de transição adquire importância dentro do sistema produtivo.

A metrite é uma enfermidade caracterizada pelo aumento anormal do útero, com corrimento uterino, vermelho-acastanhado, fétido e aquoso, associado geralmente a sinais sistêmicos de doença e hipertermia ($TR > 39,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) durante os primeiros 21 dias após o parto (SHELDON *et al.*, 2006) que reduz a produção de leite e prejudica o desempenho reprodutivo, esses fatores irão exercer grande influência nas decisões relativas ao descarte nas propriedades leiteiras (GRÖHN *et al.*, 2003).

Vacas que desenvolveram metrite após o parto apresentaram redução no consumo de alimentos durante o período pré-parto (HUZZEY *et al.*, 2007, GOLDHAWK *et al.*, 2009), indicando que mudanças comportamentais e desequilíbrio de nutrientes podem preceder problemas de transição importantes. Hammon *et al.* (2006) observaram que vacas que desenvolveram metrite branda apresentaram redução na ingestão de matéria seca uma semana antes do parto quando comparadas com as vacas saudáveis. De acordo com o mesmo autor, a supressão da ingestão de nutrientes ou alterações no comportamento alimentar antes do parto são importantes fatores de risco para o desenvolvimento de metrite pós-parto.

Von Keyserlingk & Weary (2012) relataram a ocorrência de diferenças no comportamento entre vacas que apresentaram metrite após o parto e vacas saudáveis, sendo que as vacas diagnosticadas com metrite passaram menos tempo se alimentando do que as vacas saudáveis, tanto antes como após o parto.

Em outro estudo, Huzzey *et al.* (2007) observaram a ingestão de matéria seca entre vacas, dos 14 dias pré e aos 21 dias pós-parto. As vacas que desenvolveram metrite comeram menos do que as vacas saudáveis no período pré-parto, até três semanas antes do diagnóstico da doença.

De acordo com Von Keyserlingk & Weary (2012), o comportamento social no período pré-parto provavelmente influencia a saúde das vacas durante o período de transição. As vacas que desenvolveram metrite pós-parto se envolveram em menor número de interações agressivas no cocho durante a semana anterior ao parto, pois evitaram o cocho durante os períodos de maior competição por alimento, caracterizando um animal submisso.

Os custos da metrite a longo prazo costumam ser mais difíceis de quantificar do que os de curto prazo, mas podem ser muito maiores, traduzindo-se em grandes perdas de produção de leite durante a lactação, baixo desempenho reprodutivo e descarte potencial do animal. Segundo estimativas, a produção de leite de vacas com metrite pós-parto foi inferior à de vacas saudáveis até as 20 semanas de lactação, em que vacas com metrite tiveram uma redução na produção de leite (WITTROCK *et al.*, 2011).

Dentre outras enfermidades, a imunossupressão que ocorre no pré-parto pode predispor os animais a infecções bacterianas do úbere, ocasionando a mastite. Conforme Dias (2007), a palavra mastite, derivada do grego *mastos*; ou mamite, do latim *mammae*, designa uma doença de grande importância econômica sobre a qual muito se tem investigado.

Para Halasa (2007), a mastite é reconhecida como um dos problemas sanitários mais frequentes da pecuária leiteira, que desencadeia grandes perdas

econômicas. Essas perdas relativas à ocorrência da mastite são duas vezes mais elevadas que as perdas com infertilidade e doenças reprodutivas (MALUF *et al.*, 2009). Neste contexto, Santos & Fonseca (2007) citam que os principais prejuízos causados pela mastite são: a redução de produção de leite, o descarte e morte prematura de alguns animais e os prejuízos da indústria em função da redução na qualidade e do menor rendimento dos produtos lácteos. A mastite pode se apresentar dentro do rebanho de duas formas: clínica e subclínica, sendo que a mastite subclínica está entre as principais doenças em rebanhos leiteiros, causando grandes prejuízos aos produtores, principalmente devido à redução na produção de leite (RUEGG, 2003; ZAFALON *et al.*, 2007).

Essa enfermidade caracteriza-se por alterações na composição do leite, devido ao aumento na contagem de células somáticas (CCS), e nos teores de proteínas séricas, diminuição nos teores de caseína, lactose, gordura e cálcio (PHILPOT & NICKERSON, 2002). Sendo assim, a contagem de células somáticas (CCS) no leite torna-se uma ferramenta indispensável na avaliação do nível de mastite subclínica no rebanho, na estimativa das perdas quantitativas e qualitativas de produção do leite e derivados, como indicador da qualidade do leite produzido e para estabelecer medidas de prevenção e controle da mastite (MÜLLER, 2002).

2.1.2 Efeito do *status* social no sexo da cria

As relações sociais dos animais no rebanho podem influenciar no comportamento ingestivo dos animais, no manejo do rebanho e incidência de enfermidades no pós-parto. Além disso, alguns trabalhos têm demonstrado que a posição social da fêmea no rebanho pode influenciar no sexo da cria nos mamíferos, entretanto, as hipóteses existentes ainda são contraditórias.

A hipótese proposta por Trivers & Willard (1973) supõe que as fêmeas de boa condição de saúde e nutrição, características de vacas dominantes, devem conceber crias do sexo masculino para que possam criar machos fortes e com grande sucesso reprodutivo. Contudo, mães subordinadas, têm descendência feminina em vez de crias do sexo masculino fracos com pouco ou nenhum sucesso reprodutivo. Yunes (2001), trabalhando com bovinos, constatou que vacas dominantes apresentaram número significativamente maior de crias machos enquanto que submissas apresentaram número maior de fêmeas, esse resultado concorda com a teoria proposta por Trivers & Willard (1973).

Em contrapartida, a hipótese de Altmann (1980); Hiraiwa-Hasegawa (1993) sugere que as mães dominantes devem ter crias fêmeas, principalmente nas espécies em que os machos se dispersam, buscando assegurar a perpetuação da espécie. Resultado semelhante foi reportado por Hohenbrink & Meinecke-Tillmann (2012) que em estudo com vacas holandesas observaram maior proporção de crias do sexo feminino para vacas de maior *status* de dominância, enquanto que maior proporção de bezerros machos para as vacas com menor *status* de dominância no rebanho. Entretanto, a influência do *status* social da fêmea no sexo da cria ainda é pouco estudada em bovinos.

2.2 Comportamento ingestivo

Durante o período de transição, ocorrem mudanças no metabolismo do animal assim como aumento na demanda nutricional e queda na ingestão de alimentos levando o animal à condição de balanço energético negativo. Com o início da produção de leite, a vaca, não conseguindo ingerir a quantidade necessária de nutrientes, fica predisposta a algumas doenças.

O comportamento ingestivo de vacas leiteiras durante esse período, particularmente a diminuição no consumo de matéria seca antes da parição, está

associado a risco de doença uterina no pós-parto devido a redução de sua imunidade fisiológica. Dessa forma, o monitoramento do comportamento ingestivo no pré-parto pode representar uma estratégia valiosa para maximizar o consumo de alimento, melhorar o bem-estar dos animais, reduzir a incidência de doenças no pós-parto e minimizar as perdas econômicas (GÓNZALES *et al.*, 2008).

De acordo com Tavares *et al.* (2005), o acompanhamento das atividades individuais dos animais e dos ambientes físico e social permite uma melhor compreensão dos fatores que orientam as ações dos animais e, assim, a implantação de sistemas de produção mais eficientes.

Desse modo, o estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo. O comportamento ingestivo se caracteriza por três atividades básicas: ingestão (apreensão, mastigação, deglutição), ruminação e ócio, que podem ser influenciadas pelos componentes da dieta, por condições ambientais e pelo manejo, alterando o tempo despendido em cada uma dessas atividades e sua distribuição ao longo do dia (MARQUES *et al.*, 2008).

Os estudos sobre o comportamento ingestivo dos animais visam, principalmente, avaliar os efeitos do arraçoamento ou a quantidade e qualidade nutritiva das forragens; estabelecer a relação entre comportamento ingestivo e consumo voluntário; e averiguar o uso potencial do conhecimento sobre o comportamento ingestivo para a melhoria do desempenho animal (LIMA *et al.*, 2003).

Os períodos gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio. O tempo gasto em ruminação é normalmente mais prolongado à noite, mas esses são ritmados também pelo fornecimento de alimento. No entanto, existem diferenças entre indivíduos

quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, às diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal, influenciadas pela relação volumoso:concentrado e pelo estresse térmico (FISCHER *et al.*, 2002). A atividade de ruminação pode ocorrer com o animal em pé ou deitado, sendo que esta última posição demonstra uma condição de conforto e bem-estar animal.

Huzzey *et al.* (2007), monitorando o comportamento ingestivo de animais alimentando-se no cocho durante o pré-parto, observaram que até três dias antes do parto as vacas se alimentam por um período de 180 a 200 minutos por dia. Este tempo é reduzido para 120 minutos quando se aproxima do parto (1° e 2° dia pré-parto). Grummer *et al.* (2004) constataram que a ingestão de matéria seca nos últimos 14 dias antes do parto diminui em cerca de 50%, alcançando o ponto mais baixo um dia antes do parto.

2.2.1 Efeito dos fatores climáticos na ingestão de alimentos

O aumento da temperatura provoca uma redução na produção leiteira devido à queda na ingestão de alimentos. Além da temperatura ambiente, a umidade relativa do ar elevada compromete a capacidade da vaca de dissipar calor para o ambiente ocasionando a redução na produção de leite (DAHL, 2010).

A temperatura e a umidade são fatores que mais exercem influência sobre o desempenho dos animais em clima quente. De acordo com Ferreira (2005), o organismo de animais mantidos em condições de estresse por calor utiliza mecanismos para tentar reduzir a produção de calor proveniente da fermentação ruminal, pois, quanto mais calor ele produz, maior será o esforço para dissipar o calor excedente para o ambiente. Portanto, o primeiro mecanismo

utilizado é a redução do consumo de alimentos. Esse comportamento é adotado para se diminuir a termogênese induzida pelo consumo de alimentos.

Quando os bovinos consomem predominantemente forragens, a produção de calor metabólico é mais elevada e, conseqüentemente, a temperatura corporal do animal (HUBER, 1990). Por isso, em condições climáticas caracterizadas por temperaturas ambientais elevadas, as vacas reduzem o consumo de alimentos volumosos trazendo como consequência a redução do teor de gordura do leite e aumento dos distúrbios digestivos como a acidose.

Passini *et al.* (2009) reportaram que em condições de estresse térmico (animais mantidos em câmara climática com temperatura do ar de 38 °C), houve redução no consumo e na digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, quando comparado ao consumo dos animais em condições de conforto térmico (21 °C).

2.2.2 Efeito dos fatores climáticos na busca pela sombra

A vaca leiteira é extremamente sensível a altos níveis de radiação solar e, por esse motivo, necessita de um ambiente que propicie as condições mínimas para a sua produção. Esses animais são capazes de perceber alterações nas variáveis climáticas. Assim, permanecem mais tempo à sombra nos momentos mais quentes do dia, quando a radiação solar é intensa, sendo capazes também de identificar, em uma pastagem, estruturas de sombreamento que ofereçam maior proteção quanto à radiação solar (SCHÜTZ *et al.*, 2009).

Em sistemas de pastejo, a incidência da radiação solar direta representa a maior fonte de calor do ambiente recebida pelos animais. Para evitar ou reduzir o estresse térmico provocado pela radiação solar, o uso do sombreamento natural

ou artificial é uma alternativa viável, beneficiando o conforto térmico dos animais (GLASER, 2008).

O efeito benéfico da disponibilidade de sombra para os animais de produção fundamenta-se na melhoria de suas condições fisiológicas, no comportamento animal e no desempenho produtivo (TITTO *et al.*, 2008), que proporcionam melhor eficiência produtiva, ocasionando benefícios econômicos aos criadores.

Para Silva *et al.* (2008), a sombra das árvores nos piquetes, além de favorecer a redução das intempéries climáticas aos animais, propicia um microclima agradável fornecendo bem-estar aos animais de produção. Desse modo, Salla *et al.* (2009) constataram que novilhas leiteiras Holandesas x Zebu, submetidas ao pastejo rotacionado em piquetes de braquiária providos de sombreamento natural, obtiveram uma melhor condição de conforto térmico, comparadas às novilhas manejadas em piquetes desprovidos de sombra. Os parâmetros fisiológicos como a frequência respiratória, temperatura de superfície corporal e taxa de sudorese dos animais submetidos à sombra, estiveram próximos às condições fisiológicas normais aceitáveis para a espécie bovina.

Brown-Brandl *et al.* (2005) observaram que, em condições ambientais consideradas de emergência, ou seja, com índice de temperatura e umidade (ITU) acima de 84, o benefício do uso da sombra se manifestou em função da frequência respiratória que foi reduzida no período mais crítico entre 10 e 18 horas. Kendall *et al.* (2006) e Urdaz (2006), avaliando o uso de sombra, concluíram que o fornecimento desta aos animais diminuiu o efeito do estresse pelo calor, aumentando a produção de leite. Ainda, Paes Leme *et al.* (2005), trabalhando com fêmeas mestiças Holandês x Zebu em sistema silvipastoril, demonstram o benefício desse sistema para o conforto térmico dos animais em função da busca pela sombra desses animais durante o período do verão.

2.3 Ingestão de água por vacas leiteiras

A água ingerida pelos bovinos tem a função de nutrição do tecido celular e compensar as perdas ocorridas pelo leite, fezes, urina, saliva, evaporação (suor e respiração) e também para manter a homeotermia, regulando a temperatura do corpo e dos órgãos internos. Em vacas leiteiras produtivas, ela é ainda mais requerida do que em qualquer outro mamífero, devido ao volume destinado para a produção de leite por longos períodos. A baixa ingestão de água reduz a produção de leite, o consumo de alimentos, a taxa respiratória e prejudica a digestão (NRC, 2001).

De acordo com Coimbra *et al.* (2007), para assegurar um consumo ótimo para cada animal, em sistemas de pastoreio, é necessário disponibilizar água dentro do piquete, evitando assim que ocorra uma restrição. A competição por recursos é um fator que deve ser considerado nas recomendações do desenho dos comedouros e bebedouros, principalmente para os bovinos que se organizam de acordo com uma hierarquia social (BUSKIRK *et al.*, 2003).

A ingestão de água acontece várias vezes ao dia e relaciona-se, principalmente, com os horários de ordenha e fornecimento de alimentos. O maior consumo ocorre após as ordenhas, provavelmente devido à desidratação temporária causada pela retirada do leite (PEREIRA, 2005).

Vacas leiteiras sob estresse térmico reduzem a ingestão de alimentos e aumentam o consumo de água. De acordo com Beed & Coolier (1986), existe aumento no consumo de água em relação ao aumento da temperatura ambiente, pois está diretamente relacionado ao conforto térmico dos animais, que usam a troca direta de calor e processos evaporativos para manutenção da temperatura corporal.

A quantidade de água ingerida por uma vaca está intimamente relacionada a ingestão de alimentos, produção de leite e temperatura corporal. A redução da carga de calor na vaca nos períodos mais frescos do dia poderá fazer com que ela consuma menos água nesses horários (STAPLES, 2009).

O aumento da ingestão de água torna-se um mecanismo para minimizar os efeitos do estresse calórico, por meio da reposição das perdas (sudativas e respiratórias), além do possível resfriamento corporal, por meio do contato da água, com as mucosas do trato digestivo (PERISSINOTTO *et al.*, 2005).

Existe uma relação entre a temperatura do ar e a ingestão de água para bovinos. Em uma condição térmica neutra, a ingestão de água é igual à sua perda, para o animal adulto. Entretanto, em condição de estresse térmico, existe um maior requerimento de água e, conseqüentemente, no conteúdo de água corporal. É uma reação adaptativa para amenizar o estresse térmico. Sendo assim, o aumento da temperatura do ambiente causa aumento na ingestão de água (BEATTY *et al.*, 2006).

Arias & Mader (2011), utilizando dados de sete experimentos durante o inverno e o verão, concluíram que a ingestão de águas por bovinos no verão chega a ser 87,3% superior à ingestão durante o inverno, demonstrando a interferência direta dos fatores climáticos sobre a ingestão total de água.

Perissinotto *et al.* (2005) constataram que em temperaturas ambientes elevadas o maior consumo de água ocorre às 13 horas, devido ao término da ordenha, quando os animais necessitam de um volume maior de água para reposição da que foi perdida no leite, e por esse horário apresentar condições ambientais desfavoráveis para os animais. Para o mesmo autor, em condições ambientais mais estressantes, observa-se um aumento no consumo de água com valores de 63,8 L de água por animal, quando a temperatura do globo negro foi 32,8 °C, enquanto que em dias com temperatura de globo negro 24,1 °C o consumo foi de 37,3 L. Além disso, o número de visitas ao bebedouro passa de

2,6 para 6,1 por animal por dia quando a temperatura do globo negro é 24,1 °C e 32,8 °C, respectivamente.

2.4 Escore de condição corporal

O estado nutricional dos ruminantes, estimado através da avaliação da condição corporal, é uma medida subjetiva baseada na classificação dos animais em função da cobertura muscular e da deposição de gordura. Logo, o escore de condição corporal (ECC) estima o estado nutricional dos animais por meio de avaliação visual e/ou tátil (SANTOS *et al.*, 2009) e representa uma ferramenta importante de manejo dos bovinos leiteiros (MACHADO *et al.*, 2008).

Embora seja de natureza subjetiva, o método de avaliação de condição corporal por meio do escore de condição corporal (ECC) representa a forma mais barata, prática e não invasiva de quantificar as reservas depositadas ou mobilizadas do corpo do animal (NRC, 2001).

Dentre os diversos métodos de avaliação do escore de condição corporal em vacas leiteiras, destaca-se aquele desenvolvido por Wildman *et al.* (1982) e adaptado por Edmonson *et al.* (1989), que se fundamenta em avaliações visuais e táteis das reservas corporais em pontos específicos do corpo da vaca, em uma escala de 1 a 5, com subunidades de 0,25 pontos, em que o escore 1 representa o animal muito magro e 5 o obeso.

Essa classificação dos animais é feita com base na palpação da gordura e músculo depositados em marcos anatômicos específicos, tais como: costelas; processos espinhosos da coluna vertebral; processos transversos da coluna vertebral; vazios; ponta do íleo; base da cauda; sacro e vértebras lombares (EDMONSON *et al.*, 1989).

A condição corporal das vacas leiteiras é influenciada pelo estágio da lactação, pela ordem de parto e pelo ambiente (principalmente pela época do ano

ao parto), e pelo grau de sangue dos animais (FERREIRA *et al.*, 2000; WALTERS, 2000).

Monitorar as reservas corporais durante o período de transição é indispensável para o manejo nutricional do rebanho sendo que vacas muito magras ou muito gordas no momento do parto estão predispostas a desordens metabólicas, problemas no parto, baixa produção e baixo desempenho reprodutivo, em virtude da mobilização excessiva de reservas corporais no início da lactação (EDMONSON *et al.*, 1989).

Roche *et al.* (2009) consideram como ideal ao parto, uma condição corporal entre 3 e 3,25 numa escala de 5 pontos. Entretanto, Crowe (2008) e Mulligan *et al.* (2006) afirmam que, para otimizar o retorno à ciclicidade nas vacas leiteiras, o ideal é que ao final da gestação estejam com ECC entre 2,75 e 3,0 e evitar posteriores perdas de condição corporal pós-parto superiores a 0,5 unidade de ECC.

Para Ferguson *et al.* (2006), o aumento da incidência de doenças metabólicas em vacas de alta produção comprova a necessidade de monitorar a condição corporal em todas as fases do seu ciclo e ainda os seus efeitos sobre as lactações seguintes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, N. G. **Fatores determinantes da produção de leite**. 2008. 41p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização - Curso de Pós-graduação “Lato Sensu” a Distância – Bovinocultura Leiteira: Manejo, Mercado e Tecnologia) UFLA/FAEPE, Lavras, 2008.
- ALTMANN, J. **Baboon Mothers and Infants**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980.
- ARIAS, R. A.; MADER, T. L. Environmental factors affecting daily water intake on cattle finished in feedlots. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 89, p. 245–251, 2011.
- BEATTY, D. T. *et al.* Physiological responses of Bos Taurus and Bos indicus cattle to prolonged, continuous heat and humidity. **Journal of Animal Science**, Seoul, v. 84, n. 4, p. 972-985, Apr. 2006.
- BEED, D.K.; COLLIER, R.J. Potential nutritional strategies for intensively managed cattle during thermal stress. **Journal of Animal Science**, Philadelphia, v. 62, p. 543-554, 1986.
- BOUISSOU, M.F. *et al.* The social comportamento of cattle. In: KEELING, L., GONYOU, H. (Eds.) **Social Behavior in Farm Animals**. Wallingford: CAB International, 2001. p. 113–145
- BROOM, D.M.; FRASER, A.F. **Domestic Animal Behaviour and Welfare**. 4th ed. CABI: Oxfordshire, 2007. 636 p.
- BROWN-BRANDL, T.M. *et al.* Dynamic response indicators of heat stress in shaded and non-shaded feedlot cattle, Part 1: Analyses of indicators. **Biosystems Engineering**, London, v. 90, n. 4, p. 451–462, 2005.

BUSKIRK, D. D. *et al.* Large round bale feeder design affects hay utilization and beef cow behavior. **Journal of Animal Science**, Philadelphia, v. 81. p. 109-115, 2003.

CHEBEL, R. C. Consequências do estresse sobre imunidade, metabolismo e desempenho de vacas peri-parto. In: NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 18., 2014, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: [s.n.] , 2014. 16 p.

COIMBRA, P. A. D. *et al.* Water trough location, availability of shade and drinking behaviour of cattle on pasture. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR APPLIED ETHOLOGY, 41., 2007, Merida. **Proceedings...** Merida, México: [s.n], 2007. p.130

CONTRERAS, G. A.; SORDILLO, L. M. Lipid mobilization and inflammatory responses during the transition period of dairy cows. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, [s.l.], v. 34, p. 281-289, 2011.

CROWE, M. A. Resumption of ovarian cyclicity in post-partum beef and dairy cows. **Reproduction in Domestic Animals**, [s.l.], v. 43, n. 5, p. 20-28, 2008.

DAHL, G. E. Efeito do estresse térmico durante o período seco no desempenho pós-parto. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 14., 2010, Uberlândia-MG. **Anais...** Uberlândia: [s.n], 2010. p. 357-362.

DE VRIES, T.J.; VON KEYSERLINGK, M.A.G. Feed stalls affect the social and feeding behavior of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, p. 3522– 3531, 2006.

DIAS, R.V.C. Principais métodos de diagnóstico e controle da mastite bovina. **Acta Veterinária Brasileira**, Mossoró, v.1, n.1, p. 23-27, 2007.

DRACKLEY, J. K. *et al.* Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders. **Italian Journal of Animal Science**, Pavia, v. 4, p. 323-344, 2005.

EDMONSON, A. J. *et al.* Body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.72, n.1, p. 68-78, 1989.

FERGUSON, J. D.; AZARRO, G.; LICITRA, G. Body Condition Assessment Using Digital Images. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, p. 3833-384, 2006.

FERREIRA, A. M. DE, *et al.* Restrição alimentar e atividade ovariana luteal cíclica pós-parto em vacas girolanda **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 12, p. 2521-2528, 2000.

FERREIRA, R. A. **Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos**. Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 2005. 371 p.

FISCHER, V. *et al.* Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 31, n. 5, p. 2129-2138, 2002.

GALINDO, F.; BROOM, D.M. The relationships between social behaviour of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds. **Research in Veterinary Science**, [s.l.], v. 69, p. 75-79, 2000.

GLASER, F.D. **Aspectos comportamentais de bovinos das raças Angus, Caracu e Nelore a pasto frente à disponibilidade de recursos de sombra e água para imersão**. 2008. 117 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2008.

GOLDHAWK, C. *et al.* Prepartum feeding behavior is an early indicator of subclinical ketosis. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, p. 4971-4977, 2009.

GONZALES, L.A. *et al.* Changes in feeding behavior as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.91, n. 3, p1017-1028, 2008.

GRANT, R. J.; ALBRIGHT, J. L. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. **Journal of Animal Science**, Philadelphia, v.73, p. 2791-2803, 1995.

GRÖHN, Y. T, P. J. *et al.* Optimizing replacement of dairy cows: modeling the effects of diseases. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 61, p. 27-43, 2003.

GRUMMER, R.R.; MASHEK, D.G.; HAYIRLI, A. Dry matter intake and energy balance in the transition period. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, [s.l.], v. 20, p. 447-470, 2004.

HALASA T. Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: a review. **Veterinary Quarterly**, [s.l.], v. 29, p. 18-31, 2007.

HAMMON, D. S. *et al.* Neutrophil function and energy *status* in Holstein cows with uterine health disorders. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, [s.l.], v. 113, p. 21-29, 2006.

HIRAIWA-HASEGAWA, M. Skewed birth sex ratios in primates: Should high ranking mothers have daughters or sons. **Trends in Ecology & Evolution**, Amsterdam, v. 8, p. 395–400, 1993.

HOHENBRINK, S.; MEINECKE-TILLMANN, S. Influence of social dominance on the secondary sex ratio and factors affecting hierarchy in Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 95, n. 10, 2012.

HÖTZEL, M. J. *et al.* Effect of water availability on the drinking behaviour and milk production of Holstein cows. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR APPLIED ETHOLOGY, 34., 2000, Florianópolis. **Proceedings...** Florianópolis:[s.n], 2000. 145 p.

HUZZEY, J. M. *et al.* Prepartum behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, p.3 220-3233, 2007.

HUBER, J. T. Alimentação de vacas de alta produção sob condições de stress térmico. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Bovinocultura leiteira, 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 33-48,

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção de leite brasileira**. 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 set. 2014.

KENDALL, P. E. *et al.* The effects of providing shade to lactating dairy cows in a temperate climate. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 103, p. 148–157, 2006.

KONDO, S.; HURNIK, J.F. Stabilization of social hierarchy in dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 27, p. 287-297, 1990.

LIMA, R. M. B. *et al.* Substituição do milho por palma forrageira: comportamento ingestivo de vacas mestiças em lactação. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 347-353, 2003.

MACHADO, R. *et al.* **Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008.(Circular Técnica n. 57)

MALUF, H. J. G. M. *et al.* Aspectos gerais do Manejo Preventivo da Mastite Bovina. In: SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA IFMG CAMPUS BAMBUÍ, 2009, Bambuí. **Anais...** Bambuí-MG: [s.n], 2009.

MARQUES, J.A. *et al.* Intervalo de tempo entre observações para avaliação do comportamento ingestivo de tourinhos em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 4, p. 955-960, 2008.

MEDEIROS, A. P. T. *et al.* Encontros agonísticos e territorialidade entre machos de híbrido vermelho de tilápia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) X *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852) e de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (Cichlidae). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 7, n. 2, p. 273-284, 2005.

MENEZES, I. R.; SANTOS, C. A.; ALMEIDA, A. C. Manejo de ordenha, utilização e manutenção da ordenhadeira mecânica. **Caderno de Ciências Agrárias**, Montes Claros, v. 4, n. 11. p. 13 – 24, 2012.

MULLIGAN, F. J. *et al.* A herd health approach to dairy cow nutrition and production diseases of the transition cow. **Animal Reproduction Science**, Werribee, v. 96, p. 331-353, 2006.

MÜLLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite.. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: [s.n.], 2002. P. 206-217

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2001. 381p.

OLIVEIRA, A. F. M, de. **Relações fisiológicas e comportamentais com status social em búfalas primíparas**. 2007. 126 p. Tese (Doutorado em produção animal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campo dos Goytacazes, 2007.

PAES LEME, T. M. S. P. *et al.* Comportamento de vacas mestiças holandês x zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 668-675, 2005.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; SILVA, E.V.C. Aspectos básicos do comportamento social de bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p. 172-176, 2007.

PASSIN, R. Estresse térmico sobre a seleção da dieta por bovinos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 31, n. 3, p. 303-309, 2009.

PEREIRA, J. C. C. **Fundamentos da bioclimatologia aplicada à produção animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005. 195 p.

PERISSINOTTO, M. *et al.* Influência do ambiente na ingestão de água por vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 289-294, 2005.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Westfalia Surge, Naperville, IL: Ed. Milkbizz, 2002.

PROUDFOOT, K. L. *et al.* Competition at the feed bunk changes the feeding, standing, and social behavior of transition dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, p. 3116-3123, 2009.

PROUDFOOT, K. L.; WEARY, D. M. VON KEYSERLINGK, M. A. Behavior during transition differs for cows diagnosed with claw horn lesions in mid lactation. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 93, n. 9, p. 3970-3978, 2010.

ROCHE, J. F.; MACKAY, D.; DISKIN, M. D. Reproductive management of postpartum cows. **Animal Reproduction Science**, Werribee, v. 60, p. 703-712, 2000.

RUEGG, P. L. Investigation of mastitis North, problems on farms – Review. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v.19, p. 47-63, 2003.

SALLA, L. *et al.* Efeito da disponibilidade de sombra sobre o conforto térmico de novilhas leiteiras. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 3343-3346, 2009.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007. 314 p.

SANTOS, S. A. *et al.* Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa do Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 38, n. 2, p. 354-360, 2009.

SCHÜTZ, K. E. *et al.* Dairy cows prefer shade that offers greater protection against solar radiation in summer: shade use, behavior, and body temperature. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 116, p. 28-34, 2009.

SILVA, L. L. G. G. *et al.* **Conforto térmico para novilhas mestiças em sistema silvipastoril**. Seropédica: EMBRAPA, 2008. p. 1-25(Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 34)

STAPLES, C. R. Alimentação de vacas leiteiras sob estresse térmico. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 13., 2009, Uberlândia, MG. **Anais...** Uberlândia: [s.n.], 2009. p. 42-58

TAVARES, A. M. A. *et al.* Níveis crescentes de feno em dietas à base de palma forrageira para caprinos em confinamento: comportamento ingestivo. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 27, n. 4, p. 497-504, 2005.

TITTO, E. A. L. *et al.* Manejo ambiental e instalações para vacas leiteiras em ambiente tropical. In: WORKSHOP DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, 2008, Nova Odessa. **Anais ...** Nova Odessa: Centro Apta, 2008. p.1-24

TRIVERS, R. L.; WILLARD, D. Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. **Science**, [s.l.], v. 179, p. 90-92, 1973.

URDAZ, J.H. *et al.* Effects of adding shade and fans to a feedbunk sprinkler system for preparturient cows on health and performance: technical note. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, p. 2000- 2006, 2006.

VON KEYSERLINGK, M.A.G., D. OLENICK; WEARY, D.M. Acute behavioral effects of regrouping dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 91, p. 1011-1016, 2008.

VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D.M. Como identificar no pré-parto, vacas com maior risco de distúrbios periparto, e como manejá-las. In: XVI CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS **Anais...** 2012.

WALTERS, A. H. **Analysis of early lactation reproductive characteristics in holstein cows.** 2000. 83 p. Thesis (M. Sc. in Dairy Science) Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia, 2000.

WILDMAN, E.E. *et al.* A dairy cow body condition system and its relationship to selected production characteristics. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 65, p. 495-501, 1982.

WITTROCK, J., K.A.; *et al.* Metritis affects milk production and cull *status* of Holstein multiparous and primiparous dairy cows differently. **Journal of Dairy Science**, Champaign, 94:2408–2412. 2011.

YUNES, M. C. **Efeito da hierarquia social na produção, na reprodução e na interação humano animal de vacas leiteiras.** 2001. 81 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

ZAFALON, L.F.; *et al.* Mastite subclínica causada por *Staphylococcus aureus*: custo benefício da antibioticoterapia de vacas em lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, p. 577-585, 2007.

**CAPÍTULO II - HIERARQUIA SOCIAL DE FÊMEAS LEITEIRAS
NO PRÉ-PARTO**

RESUMO

SANTANA, Claudia Juliane Lopes. **Hierarquia social de fêmeas leiteiras no pré-parto**. 2015. p. 28-53 Dissertação (Mestrado em zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.²

Objetivou-se com o presente trabalho estudar o comportamento social e estabelecimento da hierarquia de 37 fêmeas durante o período pré-parto e correlacioná-lo com a categoria animal e sexo da cria. O experimento foi conduzido no Campo Experimental José Henrique Bruschi, pertencente à Embrapa Gado de Leite, localizada no município de Coronel Pacheco, Minas Gerais. Observou-se o comportamento social enquanto as fêmeas se alimentavam no cocho. Foram anotadas as interações agonísticas entre as fêmeas e a partir dessas foi estudado o estabelecimento da hierarquia e o *status* social de cada fêmea dentro do rebanho que foi determinado por meio de três metodologias que consideravam o número de ataques realizados e recebidos pelos animais do rebanho, em seguida eram avaliados a influência da categoria animal no *status* social e o sexo da cria. Verificou-se que a hierarquia social dentro do rebanho é influenciada pela introdução de novos animais no grupo e o estabelecimento ocorre em torno de três dias após a reorganização do grupo. Constatou-se que existe correlação entre os índices de classificação de dominância, entretanto, o índice Si foi o que melhor representou a hierarquia social, sendo este o escolhido para se estudar a correlação entre o *status* de dominância e os fatores estudados, categoria animal e sexo da cria, por usar um modelo matemático e, tornando um modelo mais científico. Observou-se que o *status* social é influenciado pela categoria animal, sendo a classe dominante constituída por vacas e a classe submissa composta por novilhas. A hierarquia social interfere no sexo da cria.

² **Comitê de Orientação:** Dr^a Maria de Fátima Ávila Pires - EMBRAPA (Orientadora), Prof^a. Cinara da Cunha Siqueira Carvalho - UNIMONTES (Coorientadora).

ABSTRACT

SANTANA, Claudia Juliane Lopes. **Social hierarchy of dairy female in pre-partum**. 2015. p. 28-53. Dissertation (Master's degree in Animal Science) - State University of Montes Claros, Janaúba, MG³.

This work aimed to study the social behavior and the hierarchy establishment of 37 females during the pre-partum period and correlate it with animal category and sex of the offspring. The experiment was carried out at the Experimental Field José Henrique Bruschi, of Embrapa Dairy Cattle, in the municipality of Coronel Pacheco, Minas Gerais. We observed the social behavior while females fed at the trough. We noted the agonistic interactions between females and from these it was studied the establishment of hierarchy and the social status of every female within the herd that was determined by means of three methods that considered the number of attacks made against and suffered by every animal in the herd, then were evaluated the influence of animal category on social status and sex of the offspring. It was verified that the social hierarchy within the herd is influenced by the introduction of novel animals in the group and the establishment is about three days later. It was verified that there is a correlation between dominance rank indices, however, the Si index was the best to represent social hierarchy, for that reason it was chosen to study the correlation between dominance status and the factors studied, animal category and sex of the offspring, because it uses a mathematical model and becoming a more scientific model. It was observed that the social status is influenced by the animal category, being the dominant class composed of cows and the submissive class composed of heifers. The social hierarchy interferes with the sex of the offspring.

³ Guidance committee: Dr. Maria de Fátima Ávila Pires - EMBRAPA (Adviser), Prof. Dr. Cinara da Cunha Siqueira Carvalho - UNIMONTES (Co-adviser).

1 INTRODUÇÃO

Os bovinos têm uma hierarquia social interna que organiza o acesso a recursos do ambiente, como alimento e água (HUZZEY *et al.*, 2006), e à sombra. Vacas dominantes, geralmente, consomem mais alimento (PHILLIPS & RIND, 2002) e mais água (COIMBRA *et al.*, 2012) do que as vacas subordinadas, o que sugere que o *status* social possa regular o acesso dos animais aos recursos quando a sua oferta é limitada.

A criação e a manutenção da hierarquia social dentro de um determinado grupo de animais são influenciadas pelo peso, tamanho, idade (BOUISSOU *et al.*, 2001) predisposição genética e pela experiência prévia dos animais (KONDO & HURNIK, 1990).

Interações agonísticas entre dois animais envolvidos no estabelecimento da hierarquia e a manutenção do *status* de dominância ou subordinação inclui uma matriz de ações. Desse modo, dois indivíduos competem pela dominância por meio de interações agonísticas e, dependendo do resultado de cada interação, vai ser definido o *status* social de cada um no rebanho. Dessa forma, o aumento do tamanho do grupo pode estender o tempo necessário para atingir a estabilização da hierarquia (KONDO & HURNIK, 1990).

As intervenções que ocorrem em um rebanho formado, introduzindo ou retirando animais, pode alterar a ordem hierárquica forçando a restabelecer nova ordem através de interações agonísticas, o que acentua comportamentos de agressão e submissão (VON KEYSERLINGK *et al.*, 2008).

Sendo assim, objetivou-se com este trabalho estudar o estabelecimento da hierarquia social de um grupo de fêmeas leiteiras durante o período de transição, bem como determinar a posição social de cada fêmea no rebanho e estudar os fatores que interferem na posição hierárquica.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local do experimento

O experimento foi realizado durante os meses de março a maio de 2014 no Campo Experimental José Henrique Bruschi (CEJHB), localizado no município de Coronel Pacheco - Minas Gerais, pertencente à Embrapa Gado de Leite. A área experimental está localizada a 22°35'08'' de Latitude Sul e 43°15'44'' de Longitude Oeste e altitude 757 m, situada na Zona da Mata Mineira.

O tipo climático é Cwa, segundo a classificação de Köppen, apresentando verões quentes e chuvosos, com invernos secos e frios. A precipitação média anual é de 1.600 mm aproximadamente, apresentando um período mais seco de maio a outubro, com precipitação média de 350 mm, e um período mais chuvoso, de novembro a abril, com precipitação média de 1.250 mm. A temperatura média anual é de 22,5 °C, a média dos meses mais quentes (dezembro a março) de 25 °C e a média dos meses mais frios (junho a agosto) de 19,5 °C. A umidade relativa média é em torno de 77%.

2.2 Animais e manejo

As fêmeas utilizadas neste experimento pertencem ao rebanho da área experimental e foi seguido o manejo geral estabelecido para os animais do CEJHB. O grupo avaliado era composto de 37 fêmeas (15 novilhas e 22 vacas) com média de idade das novilhas de dois anos e quatro meses e das vacas de seis anos. Das fêmeas avaliadas no experimento, 23 fêmeas eram mestiças Holandês x Zebu com grau de sangue em torno de 3/4 e 14 fêmeas aproximavam-se de

animais puros com grau de sangue entre 7/8 e PO. As avaliações foram realizadas durante o pré-parto.

Um mês antes do parto, as fêmeas foram conduzidas ao piquete maternidade. Esse piquete, de aproximadamente 1 (um) hectare, é formado por grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis*) e *Urochloa brizantha* (syn. *Brachiaria brizantha*). A alimentação foi constituída de mistura de silagem de milho e silagem mista de *Urochloa brizantha* (syn. *Brachiaria brizantha*) e sorgo, farelo de soja, grão de milho moído, sulfato de amônio, ureia e calcário, fornecida pela manhã, na quantidade de 23,00 kg (21,00 kg de volumoso e 2,00 kg de concentrado) de matéria natural/animal distribuída em cocho com uma área em torno de 70 cm/animal (variando de 70 cm a 1 m/animal em função da saída de animais). O alimento ficava disponível no cocho durante todo o dia, sendo que no dia seguinte era retirada a sobra e colocado alimento fresco.

Antes de entrarem no piquete maternidade, todos os animais foram identificados com símbolos e anotadas as informações dos animais (nulíparas e múltíparas). Os animais passaram por um período de sete dias de adaptação à área experimental e aos observadores. Em seguida, procedeu-se à coleta de dados comportamentais até o dia do parto. Após o parto, as vacas foram separadas dos bezerros após a ingestão do colostro e foram anotados os dados referentes ao sexo do bezerro.

A coleta dos dados comportamentais foi realizada da seguinte maneira: 1ª semana: 20, 21 e 22/03; 2ª semana: 26, 27 e 28/03; 3ª semana: 31/03, 02, 03 e 04/04; 4ª semana: 07, 08, 09, 10 e 11/04 e 5ª semana: 14, 15, 16 e 17/04.

2.3 Comportamento social

Foi monitorado no período pré-parto o comportamento social de um grupo de fêmeas semiconfinadas, avaliando-se as interações entre os animais no período de ingestão de alimento no cocho (entre 9 e 12 horas).

Para avaliação da hierarquia social, as fêmeas foram divididas em três grupos: o primeiro grupo composto por 18 fêmeas foi submetido a um período de sete dias de adaptação. Após esse período, foi introduzido um segundo grupo de 10 animais e iniciaram-se as coletas dos dados. O terceiro grupo, constituído de nove animais, foi incluído no experimento três dias após o início da avaliação. Para introdução dos grupos no piquete maternidade e conseqüentemente no experimento, considerou-se a data prevista do parto.

2.3.1 Estabelecimento da hierarquia

A avaliação do comportamento social foi realizada no momento em que os animais estavam se alimentando no cocho. Em uma planilha foram anotadas todas as ações de um animal (instigador) sobre o outro (vítima). Estas ações, ou seja, os comportamentos agonísticos considerados foram: cabeçada com cabeçada, cabeçada no períneo, cabeçada no flanco e empurrões. As interações sociais citadas foram usadas na análise quantitativa da hierarquia social.

A posição social (dominante, intermediário ou submisso) de cada animal do grupo, foi calculada utilizando-se três métodos: o método Galindo-Broom Índice (GBI), proposto por Galindo & Broom (2000); o método Si, proposto por Kondo & Hurnik (1990), e a classificação de acordo com um especialista (observador).

O GBI (equação 1), proposto por Galindo & Broom (2000), é usado para se estabelecer o índice de dominância dos bovinos e se baseia na proporção de ações que um animal iniciou (instigador) comparado ao total de ações em que

ele foi envolvido (como instigador ou vítima), sendo, portanto, um indicador da posição social do indivíduo em relação ao grupo. A partir desse cálculo obtém-se os resultados em que valores de 0 a 0,4 classificam animais submissos; de 0,4 a 0,6, intermediários; e de 0,6 a 1, animais dominantes.

$$\text{GBI} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de vezes que o indivíduo foi instigador}}{\text{N}^\circ \text{ de vezes que foi instigador} + \text{N}^\circ \text{ de vezes que foi vítima}} \quad \text{eq. 1}$$

O método Si, proposto por Kondo & Hurnik (1990), foi aplicado da seguinte maneira: as interações agonísticas de cada dia foram resumidas em matrizes sociométricas quadradas que apresentam as interações de cada indivíduo com os demais componentes do grupo, ou seja, o número de ações instigadas e ações sofridas par a par. A soma das interações agonísticas dos animais instigadores são apresentadas em linhas, e a soma das ações sofridas pelos animais vítimas encontram-se nas colunas (Figura 1 em anexo). O *status* social de uma vaca em relação a cada uma das outras componentes do grupo foi avaliado quantitativamente por sinal de diferença entre X_{ij} e X_{ji} , como mostra na equação 2.

$$S_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{ji}}{|X_{ij} - X_{ji}|} \quad \text{eq. 2}$$

Em que:

S_{ij} = Score social do dia;

X_{ij} = N° de vezes que a vaca i iniciou uma ação contra a vaca j;

X_{ji} = N° de vezes que a vaca j iniciou uma ação contra a vaca i.

O S_{ij} alcança os valores de +1 ou -1, seguindo a ideia de que um score médio maior ou igual a 1 indica que a vaca bateu mais do que apanhou durante o período em que foi observada, enquanto que se for menor que -1, ela apanhou mais do que bateu.

A hierarquia de dominância dos animais foi calculada pela seguinte equação:

$$S_i = \sum_{j=1}^n S_{ij} \quad \text{eq. 3}$$

Em que:

S_i = Somatório do Score social

Então a classificação da hierarquia social para cada fêmea foi atribuída de acordo com os valores obtidos com o S_i . Os resultados que variam entre -1 e +1 indicam a classe de intermediárias, enquanto que menores que -1, as submissas, e maiores que +1, as dominantes.

A avaliação de acordo com o especialista (observador) foi baseada nas observações diárias em que para o especialista os animais dominantes do rebanho foram os que se alimentavam primeiro, além disso, sempre atacava os mais submissos retirando-os do cocho. Sendo assim, os animais submissos foram os que saíam e deixavam o espaço do cocho sempre que o dominante o atacava ou apenas se aproximava do cocho, deixando, dessa forma, para se alimentar quando os dominantes saíssem do cocho. Os animais intermediários foram aqueles que não se envolviam ou se envolviam em menor quantidade nos conflitos.

2.4 Análises estatísticas

Os dados foram transcritos planilhas do *software Excel*.

A partir dos dados, foram confeccionados gráficos iniciais para análise exploratória.

Para avaliar a concordância entre as três metodologias de classificação de dominância utilizadas, foi calculado o coeficiente γ de Goodman e Kruskal e Tau-b de Kendall's. Esse coeficiente é uma medida de correlação, porém, ele é não paramétrico.

Foram realizadas também análises gráficas via *Bloxpots* para observar diferenças entre scores de dominância e os fatores estudados.

Para os dados de categoria animal e sexo da cria utilizando-se das classes (dominantes, intermediárias e submissas), foram feitas tabelas de contingência e a partir dessas tabelas calculadas as estatísticas de associação γ de Goodman e Kruskal e τ_c de Stuart, que medem intensidade de relacionamento entre duas variáveis categóricas ordinais, que é o presente caso. Quanto mais próximo de 1, em valor absoluto, estiverem as estimativas para estatísticas, maior a evidência de associação entre as variáveis cruzadas.

Os testes e gráficos foram realizados com o auxílio do *software* livre “R” (R CORE TEAM, 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Comportamento social

No primeiro dia de observação do comportamento das fêmeas no pré-parto, houve considerável número de interações entre os animais, devido à introdução do segundo grupo. Entretanto, nos dois dias seguintes, constatou-se que o grupo não apresentou grande número de interações agonísticas, isso provavelmente porque as fêmeas já estavam firmando a hierarquia entre si. Por outro lado, após a introdução do terceiro grupo no rebanho já estabilizado, as fêmeas apresentaram comportamento agitado e movimentaram-se buscando o reconhecimento do novo local e logo que o alimento foi colocado no cocho, verificou-se o início dos conflitos entre as fêmeas dos dois grupos, buscando-se o reestabelecimento da hierarquia.

Para Bouissou *et al.* (2001), as lutas só são vistas em grupos recém-formados nos primeiros dias ou horas. Já no segundo dia, as agressões são menos frequentes (BRAKEL & LEIS, 1976). De acordo com Kondo & Hurnik (1990), quando se aumenta o tamanho do grupo também aumenta o tempo necessário para atingir a estabilização social.

Observou-se que as interações agonísticas das fêmeas no pré-parto foram constituídas, na maioria dos casos, de cabeçada com cabeçada (67%). Além das cabeçadas também foram registradas ações como empurrões (15%), cabeçadas no flanco (15%) e, em menor número, cabeçada no períneo (3%). A maioria desses conflitos resultava na retirada do animal vitimado do cocho (63%), principalmente quando a ação era iniciada por uma fêmea dominante.

3.2 Estabelecimento da hierarquia

A posição social das fêmeas bovinas no piquete maternidade foi analisada por meio de duas metodologias (Si e GBI) e pela visão do especialista (pessoa que observou o comportamento social durante o experimento). A Tabela 1 apresenta uma visão geral das classificações segundo os três métodos de avaliação da posição hierárquica. Verifica-se uma discordância no número de animais em cada classe social nos três diferentes métodos utilizados. Quando se observa a porcentagem dos animais em cada classe social conforme o método, nota-se a seguinte divisão: para o especialista a porcentagem de animais nas classes dominantes, intermediárias e submissas foram 24, 62 e 14% respectivamente. Observa-se, portanto que, para o especialista, a maioria dos animais se enquadraram na classe intermediária.

O índice que apresentou maior concordância como a classificação do especialista foi o Si, visto que tanto o Si quanto o especialista consideram um maior número de vacas intermediárias, o que não acontece com o GBI que classifica um menor número de intermediárias e um maior número de submissas.

TABELA 1. Posição social das vacas durante o pré-parto segundo a visão do Especialista, e pelos métodos GBI e Si.

Número da Vaca	Classificações de Dominância		
	Especialista	GBI	Si
6456	D	D	D
3430	D	D	D
4488	D	D	D
8491	D	D	D
2510	D	D	D
8437	I	D	D
9225	D	D	D
8554	D	D	I
235	I	D	I
9549	D	I	I
9415	I	I	I
1203	I	I	I
201	I	I	I
9448	D	S	I
1512	S	I	I
7428	I	S	I
1491	I	S	I
8496	I	S	I
1514	I	I	I
1215	I	S	I
6550	I	S	I
225	I	S	I
9554	I	S	I
7420	I	S	I
1475	I	S	I
1428	I	S	S
1523	I	S	S
486	I	S	S
1212	S	S	S
1483	I	S	S
1510	I	S	S
1541	I	S	S
1402	I	S	S
510	S	S	S
1498	S	S	S
1516	S	S	S
1521	I	S	S

D: Dominante, I: Intermediária e S: Submissa

As vacas consideradas dominantes foram praticamente as mesmas nos três métodos, sendo que, tanto para a visão do especialista quanto para o índice GBI, nove vacas foram classificadas como dominantes, e, segundo o Si, sete. Dessas classificadas como dominantes, seis foram as mesmas para os três métodos. Isso demonstra que o especialista possui capacidade de definir os animais dominantes do rebanho.

O número de vacas classificadas como intermediárias para o especialista, Si e GBI foram 23, 18 e 6 respectivamente. Observa-se, portanto uma melhor concordância entre o especialista e o Si.

O número de vacas submissas foram 5,12 e 22 para o especialista, Si e GBI respectivamente. O índice GBI é o que classifica um maior número de animais submissos. Já o índice Si detecta um maior número de animais intermediários reduzindo, em contrapartida, o número de animais na classe dos submissos. Este índice apresenta uma distribuição mais uniforme dos animais dentro das três classes e se assemelha aos achados do especialista

Com relação ao índice Si, registraram-se as seguintes porcentagens: 19, 49 e 32% de animais dominantes, intermediários e submissos, este índice, da mesma forma que o especialista, também classificou quase a metade dos animais como intermediários.

Para o GBI, a classificação foi de 24, 16 e 60% para as classes de dominantes, intermediárias e submissas, respectivamente. Nota-se que, diferente dos outros métodos, este índice classifica a maior parte dos animais como submissos e uma pequena porcentagem como intermediários (apenas 16%).

A porcentagem de animais dominantes 24, 19 e 24% é para o especialista, Si e GBI respectivamente. O que difere nestes métodos está relacionado à porcentagem de animais intermediários e submissos cuja diferença na porcentagem de animais classificados como intermediários é de 13% e 33% entre o especialista e o Si e entre esse e o GBI respectivamente. Entre os

métodos citados, para os animais classificados como submissos, esta diferença é de 18% (especialista e Si) e 46% (especialista e GBI). Avaliando as diferenças na porcentagem de animais alocados nas três classes de hierarquia social segundo os três métodos utilizados, pode-se considerar que houve maior concordância entre o índice Si e a classificação do especialista.

O grupo de vacas consideradas dominantes nos três métodos é um grupo de animais que apresenta comportamento de dominância desde o início do período experimental da mesma forma que as submissas, ou seja, as alterações que ocorreram no rebanho durante o experimento não afetaram a posição hierárquica. Além disso, outro fator que reforça a característica de dominância é que na maioria dos conflitos em que esses animais estavam envolvidos resultava na retirada do animal “vítima” do cocho. Este é um comportamento característico de dominância, pois a fêmea submissa saía do cocho deixando espaço para a dominante ter prioridade ao alimento.

Animais dominantes em um rebanho têm prioridade quando há uma situação de concorrência, por exemplo, no local de alimentação (KABUGA, 1992). Dessa forma, Olofsson (1999) relatou que as vacas de baixa posição social tenderam a ajustar o seu comportamento alimentar dando prioridade para as vacas dominantes na alimentação.

Apesar de a percepção do especialista apresentar melhor concordância com o Si do que com o GBI (Tabela2), os maiores valores foram verificados entre o Si e o GBI (Tabela 2). Dessa maneira, optou-se por apresentar a comparação objetiva entre esses dois índices utilizados para classificação das categorias sociais (Tabela 3).

TABELA 2. Medidas de concordância para variáveis categóricas.

Estatística	Estatísticas tabuladas		
	Especialista x GBI	Especialista x Si	GBI x Si
Gamma	0,80	0,92	1
Tau-b	0,54	0,63	0,72

Observou-se valor do teste Gama de concordância (1) para os escores de GBI e ‘Si’. Nota-se que as classificações das vacas como “dominantes” por ambos os métodos foram semelhantes, exceto os dois animais a mais classificados como dominantes pelo Si. A Tabela 3 demonstra as frequências de animais dentro de cada classificação quando se cruza os dois índices.

TABELA 3. Cruzamento entre classificação pelo GBI (linha) e Si (coluna).

Classes	Si			Total Si	
	Dominantes	Intermediárias	Submissas		
GBI	Dominantes	7	2	0	9
	Intermediárias	0	6	0	6
	Submissas	0	10	12	22
	Total GBI	7	18	12	37

A Figura 1 apresenta a visualização comparativa entre o índice de dominância medido pelo GBI e pelo Si.

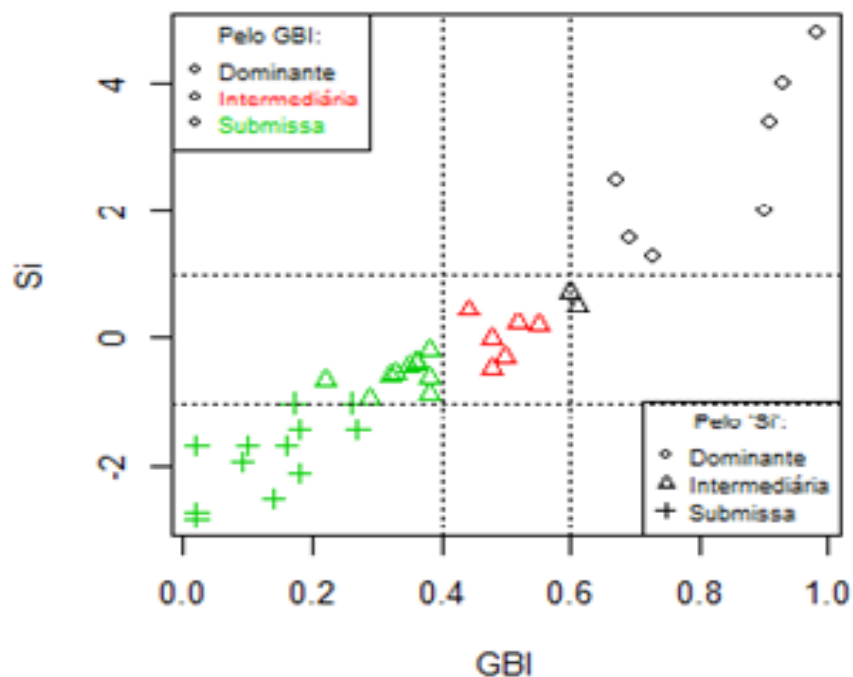


FIGURA 1. Visualização comparativa das classificações GBI x Si.

Na Figura 1 é possível observar que existe uma correlação entre os índices, principalmente para a classe de dominantes que é apresentada no quadrante superior direito. Nota-se diferença de classificação apenas para duas vacas que enquanto para o Si foram classificadas como intermediárias para o GBI foram classificadas como dominantes. No quadrante inferior esquerdo é possível constatar as fêmeas classificadas como submissas em ambos os índices (GBI e Si). No quadrante central, verificam-se as fêmeas que não ficaram classificadas como dominantes nem submissas, ou seja, as classificadas como intermediárias pelos dois índices. Nota-se que esse quadrante é o que apresenta maior variação na classificação em função de algumas vacas que, segundo o Si, são intermediárias; para o GBI, são submissas.

Em função do método de classificação do Si apresentar uma distribuição mais homogênea dos animais entre as três classes, semelhança numérica com a classificação do especialista (Tabela 2), o mesmo será usado para correlações que serão feitas no decorrer do trabalho, visto que a visão do especialista representa o que se vê no dia a dia durante o manejo dos animais. Além disso, esse método se mostrou mais preciso em comparação ao GBI, pois enquanto que o GBI leva em consideração apenas o número de interações em que o animal se envolveu sem considerar que o número de ações foi em vários ou em apenas um determinado animal, o Si além do número total de interações considera também o número de animais com os quais um determinado animal se envolveu.

3.3 Efeito da categoria animal e sexo da cria sobre a classe social de fêmeas no pré-parto

Utilizando-se da ANOVA (Tabela 1 em anexo), encontrou-se efeito significativo apenas da categoria do animal.

3.3.1 Categoria animal *versus* hierarquia social

Na Figura 2, observa-se a comparação das classes de dominância (dominante, intermediária ou submissa), representadas por *scores* de dominância em relação à categoria animal (vaca ou novilha). A partir do gráfico, percebe-se que existe diferença entre a distribuição dos *scores* de dominância e a categoria animal. É possível constatar que as vacas possuem *scores* de dominância variando entre acima e abaixo de zero, com uma média positiva, ou seja, as vacas apresentam classificação como dominantes; entretanto, também existem algumas que são submissas. As novilhas praticamente obtiveram *scores* somente negativos, sugerindo que elas tendem a ser mais submissas.

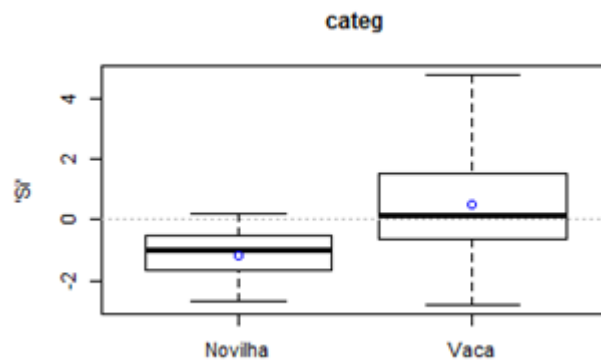


FIGURA 2. *Score* de dominância obtido pelo método Si em relação à categoria animal (vacas e novilhas).

Na Tabela 4, pode-se observar o número de vacas ou novilhas dentro de cada classe social segundo o método Si.

TABELA 4. Distribuição de vacas e novilhas Holandesas e mestiças H x Z no pré-parto dentro de cada classe social segundo o método Si.

Categoria	Classes de Dominância			Total
	Dominantes	Intermediárias	Submissas	
Novilha	0	6	9	15
Vaca	7	12	3	22
Total	7	18	12	37

Existe relação estatisticamente significativa (pois o intervalo de confiança a 95% não apresenta o 0) entre classe social e categoria animal ($p =$

0,0032 para o teste de Fisher); $\Gamma = 0,84$, $IC_{95\%} = [0,63; 1]$; $\tau\text{-}c = 0,57$, $IC_{95\%} = [0,32; 0,82]$).

Observa-se que no rebanho avaliado a classe de dominantes é composta apenas de vacas, enquanto que a classe de intermediárias é constituída de 77% de vacas e 33% de novilhas. Dentre os animais classificados como submissos, constatou-se que nesta ordem social 75% eram novilhas e 25% vacas, sendo as mais novas destas classificadas como submissas, com média de idade de três anos.

Quando se observa a distribuição das vacas e novilhas entre as classes sociais, verifica-se a seguinte distribuição: entre as vacas 32% como dominantes, 54% intermediárias e 14% submissas. Não foi detectada nenhuma novilha como dominante, e o grupo se distribuiu em 40% como intermediárias e 60% submissas.

Bouissou *et al.* (2001) sugerem que a posição social normalmente é determinada pela combinação peso, tamanho, idade, tempo do animal no rebanho, experiências prévias, etc. Portanto, animais menores e mais jovens são, em geral, submissos o que explica os resultados encontrados, uma vez que as vacas se enquadram no conjunto de características atribuídas aos animais dominantes. Por outro lado, as novilhas são os animais menores e mais novos do grupo e não possuem experiência prévia como as vacas. A implicação desses resultados poderá ser observada no comportamento ingestivo desses animais, visto que animais submissos tendem a frequentar mais vezes o cocho de alimentação com menor tempo de alimentação por período.

3.3.2 Sexo da cria *versus* hierarquia social

A Figura 3 demonstra a comparação entre classes sociais (dominante, intermediária ou submissa), representadas por *scores* de dominância (valores acima e abaixo de zero) em relação ao sexo da cria (macho ou fêmea).

Nota-se que vacas que estavam prenhas de fêmeas tiveram *scores* mais concentrados em torno de valores positivos (acima de zero), ao passo que vacas prenhas de machos tiveram *scores* mais concentrados em torno de valores negativos (abaixo de zero). Isso mostra uma tendência das vacas dominantes em conceber crias do sexo feminino, enquanto que as submissas tendem a parir machos.

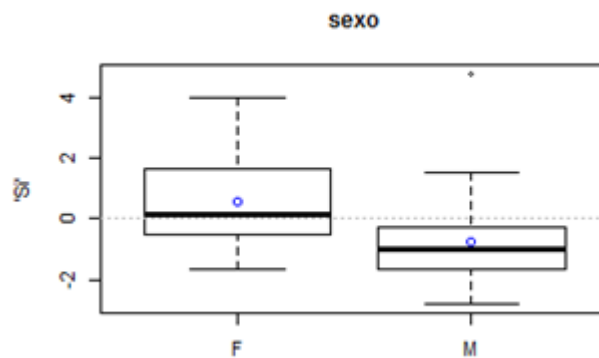


FIGURA 3. Escore de dominância obtido pelo método Si em relação ao sexo da cria

A Tabela 6 apresenta as frequências de animais para o cruzamento entre o sexo da cria e as classes de dominância.

Existe relação estatística significativa entre a classe de dominância e o sexo da cria ($p = 0,0075$ para o teste de Fisher; $\text{Gamma} = -0,75$, $\text{IC}_{95\%} = [-1; -0,44]$; $\text{tau-c} = -0,51$, $\text{IC}_{95\%} = [-0,78; -0,24]$), ou seja, há uma tendência de vacas dominantes conceberem crias fêmeas e submissas terem crias machos.

TABELA 6. Distribuição de sexo da cria (macho ou fêmea) de fêmeas leiteiras dentro de cada classe social segundo o método Si.

Sexo	Classes de Dominância			Total
	Dominantes	Intermediárias	Submissas	
Fêmea	5	10	1	16
Macho	2	8	11	21
Total	7	18	12	37

Verifica-se que as crias dos animais dominantes foram em sua maioria fêmeas (71%) e apenas 29% de machos. Já as crias dos animais submissos se dividiram em 92% das crias do sexo masculino e 8% do sexo feminino. Quando se observa a distribuição das crias na classe intermediária, verifica-se uma distribuição equitativa entre fêmeas (55%) e machos (45%).

Esses dados corroboram os resultados encontrados por Hohenbrink & Meinecke-Tillmann (2012) que observaram maior proporção de crias fêmeas, em vacas holandesas, para os animais de maior *status* de dominância dentro do rebanho (vacas dominantes), enquanto que maior proporção de bezerros machos para as vacas de menor *status* de dominância (vacas submissas). Em contrapartida, esses resultados diferem daqueles reportados por Yunes (2001), que observou que vacas dominantes apresentaram número significativamente maior de bezerros machos, enquanto que submissas apresentaram número maior de fêmeas.

Os resultados obtidos ratificam a teoria de Altman (1980) que sugere que, em espécies em que os machos se dispersam, as fêmeas dominantes que são as que têm melhor condição para criar as crias venham a conceber crias fêmeas para que possa garantir a perpetuação da espécie.

4 CONCLUSÕES

A entrada de novos animais no grupo proporciona aumento no número de interações agonísticas entre os animais.

Dentre os métodos utilizados para determinar a hierarquia social, o índice Si foi o melhor em identificar o *status* social durante o período de transição.

As fêmeas manejadas em grupo no pré-parto são classificadas de acordo com a escala social em animais dominantes, intermediários e submissos.

As vacas são dominantes em relação às novilhas em condições de competição pelo alimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTMANN, J. **Baboon Mothers and Infants**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980..

BOUISSOU, M.F. *et al.* The social comportamento of cattle. In: KEELING, L.; GONYOU, H. (Eds.). **Social Behavior in Farm Animals**. Wallingford: CAB International, 2001. p. 113–145.

BRAKEL, W. J.; LEIS, R. A. Impact of social disorganization on behavior, milk yield and body weight of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 59, p. 716-721, 1976.

COIMBRA, P. A. D.; MACHADO FILHO, L. C. P.; HÖTZEL, M. J. Effects of social dominance, water trough location and shade availability on drinking behaviour of cows on pasture. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], n. 139, p. 175- 182, 2012.

GALINDO, F.; BROOM, D.M. The relationships between social behaviour of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds. **Research in Veterinary Science**, [s.l.], v. 69, p. 75–79, 2000.

HOHENBRINK, S.; MEINECKE-TILLMANN, S. Influence of social dominance on the secondary sex ratio and factors affecting hierarchy in Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 95, n. 10, 2012.

HUZZEY, J.M. *et al.* Stocking density and feed barrier design affect the feeding and social behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, p. 126–133, 2006.

KABUGA, J.D. Social relationships in N'dama cattle during supplementary feeding. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 34, p. 285-290, 1992.

KONDO, S.; HURNIK, J.F. Stabilization of social hierarchy in dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 27, p. 287-297, 1990.

OLOFSSON, J. Competition for total mixed diets fed for ad libitum intake using one or four cows per feeding station. **Journal of dairy science**, Champaign, v. 82, p. 69-79, 1999.

PHILLIPS, C. J.; RIND, M. I. The effects of social dominance on the production and behavior of grazing dairy cows offered forage supplements. **Journal of Dairy Science**, Champaign, n. 85, p. 51-59, 2002.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 04 jul. 2014.

VON KEYSERLINGK, M. A. G.; D. OLENICK; WEARY, D. M. Acute behavioral effects of regrouping dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 91, p. 1011-1016, 2008.

YUNES, M. C. **Efeito da hierarquia social na produção, na reprodução e na interação humanoanimal de vacas leiteiras**. 2001. 81 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

**CAPÍTULO III – EFEITO DA HIERARQUIA SOCIAL NO
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE FÊMEAS LEITEIRAS NO PRÉ-
PARTO**

RESUMO

Santana, Claudia Juliane Lopes. **Efeito da hierarquia social no comportamento ingestivo de fêmeas leiteiras no pré-parto**. 2015. p. 54-85 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG⁴.

Objetivou-se com este estudo avaliar a influência da hierarquia social no comportamento ingestivo de fêmeas leiteiras no pré-parto. O experimento foi conduzido no Campo Experimental José Henrique Bruschi, pertencente a Embrapa Gado de Leite, localizada em Coronel Pacheco, Minas Gerais, Zona da Mata Mineira. Foram observadas 37 fêmeas no piquete maternidade durante o dia. Foram coletados dados climáticos e, a partir desses, calculados índices de conforto térmico. As variáveis comportamentais foram avaliadas quanto à posição (em pé e deitada), atividade (comendo no cocho e pastejando) e local de permanência (sol, sombra natural e sombra artificial), anotadas em intervalos de 10 minutos. Analisaram-se, a partir desses dados, os tempos médios de alimentação, os horários de alimentação, tempo médio despendido na sombra natural e artificial e ao sol e a procura pela água. Observou-se que a hierarquia social não interferiu no tempo de alimentação no cocho, influenciando; entretanto, o comportamento de pastejo uma vez que as fêmeas submissas despenderam mais tempo nessa atividade. Essa atividade ocorreu com maior frequência no início da manhã e no final da tarde. Os picos de ingestão de água coincidem com o horário do consumo de alimentos. Foi constatada diferença significativa entre as classes sociais no tempo de permanência deitada na sombra artificial: 22 minutos e 3 minutos para vacas dominantes e submissas, respectivamente.

⁴ **Comitê de Orientação:** Dr^a Maria de Fátima Ávila Pires - EMBRAPA (Orientadora), Prof^a. Cinara da Cunha Siqueira Carvalho - UNIMONTES (Coorientadora).

ABSTRACT

SANTANA, Claudia Juliane Lopes. **Effect of social hierarchy on the ingestive behavior of dairy females in the pre-partum.** 2015. p. 54-85. Dissertation (Master's Degree in Animal Science) - State University of Montes Claros, Janaúba, MG.⁵

The objective of this study was to evaluate the influence of the social hierarchy on the ingestive behavior of dairy females during pre-partum. The experiment was carried out at the Experimental Field José Henrique Bruschi, of the Embrapa Dairy Cattle, located in Coronel Pacheco, Minas Gerais, Zona da Mata Mineira. We observed 37 females on maternity paddock during the day. We collected climate data to calculate indexes of thermal comfort. The behavioral variables were evaluated as for position (standing and lying), activity (feeding at the trough and grazing) and localization (sun, natural or artificial shadow) were noted every 10 minutes. From these data, we analyzed the average time of feeding, the feeding times, average time spent under natural and artificial shadow, under the sun and the demand for water. It was observed that the social hierarchy did not interfere in the feeding time at the trough, but it influences grazing behavior as submissive females spent more time in that activity. Grazing occurred more frequently in the early morning and late afternoon. The water intake peaks coincide with the time of food intake. There was significant difference between social classes in the time of permanence lying under artificial shadow: 22 minutes and 3 minutes to dominant and submissive cows, respectively.

⁵ Guidance committee: Dr. Maria de Fátima Ávila Pires - EMBRAPA (Adviser), Prof. Dr. Cinara da Cunha Siqueira Carvalho - UNIMONTES (Co-adviser).

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento dos hábitos alimentares contribui para a melhoria do bem-estar e do desempenho dos animais, tanto para aqueles mantidos em confinamento como em pastejo. Em geral, vacas leiteiras durante o pré-parto são mantidas em piquetes maternidade em sistemas de semiconfinamento recebendo suplementação concentrada no cocho.

O monitoramento do comportamento ingestivo, nessa fase, pode representar uma estratégia valiosa para melhorar o bem-estar dos animais e reduzir as perdas econômicas (GÓNZALES *et al.*, 2008).

O comportamento ingestivo de bovinos leiteiros é afetado por fatores como o clima, a alimentação, sistema de produção, peso vivo, estado fisiológico e fatores sociais (OLIVO *et al.*, 2008). De acordo com DeVries *et al.* (2004), a disponibilidade de espaço suficiente no cocho tende a beneficiar os animais subordinados, além disso, a superlotação do cocho aumenta o tempo de permanência em estação, enquanto as vacas aguardam para ter acesso ao mesmo (HUZZEY *et al.*, 2006) e reduz o tempo despendido na alimentação (PROUDFOOT *et al.*, 2009).

O comportamento alimentar também pode influenciar no surgimento de doenças no pós-parto. Hammon *et al.* (2006) relataram menor ingestão de matéria seca nas duas semanas anteriores ao parto em vacas que desenvolveram metrite, em comparação com animais sadios.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o comportamento ingestivo de fêmeas no pré-parto em função do *status* social e das condições ambientais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição do ambiente

Idem capítulo II.

2.2 Animais e Manejo

Idem capítulo II.

A Tabela 1 apresenta a composição bromatológica dos alimentos fornecidos para as fêmeas, e a Tabela 2 apresenta a composição da dieta completa fornecida e das sobras do cocho.

TABELA 1. Composição bromatológica dos volumosos e do concentrado fornecidos durante o período experimental.

Nutriente	<i>Urochloa brizantha</i>	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Silagem Milho	Silagem Capim	Concentrado
Cinzas	10,47	9,85	6,40	8,84	8,81
Ca	0,24	0,29	0,04	0,09	2,65
DIVMS	60,70	65,36	57,98	40,99	87,86
EE	2,57	2,82	2,70	1,66	2,54
FDA	33,23	32,85	30,20	45,98	5,76
FDN	64,60	68,0	57,49	74,51	14,26
Lignina	2,92	3,34	3,28	7,30	0,71
Fósforo	0,22	0,36	0,07	0,04	1,68
PB	10,69	19,85	6,73	6,35	19,63

TABELA 2. Composição bromatológica da dieta fornecida e das sobras.

Nutriente	Oferecido	Sobra
Cinzas	17,11	11,58
Cálcio	0,32	0,06
DIVMS	62,09	46,08
Extrato Etéreo	3,16	1,67
FDA	29,63	45,01
FDN	58,17	72,03
Lignina	3,89	6,04
Fósforo	0,20	0,04
Proteína Bruta	9,01	8,43

DIVMS: Digestibilidade *in vitro* da matéria seca; FDA: Fibra em detergente ácido; FDN: Fibra em detergente neutro.

2.3 Características avaliadas

Durante o período experimental foram coletadas as variáveis climatológicas e etológicas sendo que os componentes do comportamento ingestivo constituíram as variáveis etológicas analisadas.

2.3.1 Variáveis ambientais e índices de conforto térmico

Durante o período experimental, foram feitas medições diárias das variáveis ambientais: temperatura de bulbo seco, umidade relativa e temperatura de globo negro em três locais: sol, sombra natural e sombra artificial.

Todos os instrumentos foram posicionados a uma altura de 1,70 m do piso. As medições foram realizadas com o uso de *dataloggers* (Extech RHT10 - Humidity and Temperature USB Datalogger) de leitura contínua durante todo o período experimental. Os sensores foram programados para coletar a Temperatura do bulbo seco e Umidade Relativa a cada 30 minutos.

A partir das médias das temperaturas e umidade relativas, foram calculados o índice de temperatura e umidade (ITU), utilizando-se a equação 1:

$$\text{ITU} = 0,8 \text{ Tbs} + \text{UR} (\text{Tbs} - 14,3) / 100 + 46,3 \quad \text{eq. 1}$$

Em que:

Tbs = temperatura do termômetro de bulbo seco, °C;

UR = umidade relativa do ar, %.

Além do ITU foi calculado também o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) (BUFFINGTON *et al.*, 1981) para determinar o conforto térmico dos bovinos através de possíveis correlações entre os aspectos comportamentais e fisiológicos com dados climáticos dos ambientes estudados, obtido pela equação 2:

$$\text{ITGU} = \text{T}_{\text{Gn}} + 0,36 \text{ Tpo} + 41,5 \quad \text{eq. 2}$$

Em que:

Tpo = Temperatura do ponto de orvalho (°C)

T_{Gn} = Temperatura do globo negro (°C)

2.3.2 Comportamento ingestivo

Após o tempo de adaptação dos animais à área experimental e aos observadores, foram realizadas as observações comportamentais que comporam o trabalho. O estudo foi conduzido por três observadores, que se revezaram ao

longo do período de coleta, devidamente treinados e posicionados em locais estratégicos, a uma distância aproximada de oito metros do grupo experimental, evitando, assim, a interferência no comportamento dos animais e o comprometimento dos dados obtidos.

As observações referentes ao comportamento ingestivo dos animais foram realizadas a intervalos de 10 minutos utilizando-se o método de observação "Focal Sampling" (ou "Focal Animal Sampling") que Martin & Bateson (1993) definiram como sendo a observação de um indivíduo ou grupo, por um período específico de tempo e registro de todos os instantes dos comportamentos, sendo considerado o método mais satisfatório para estudar grupos.

O monitoramento dos animais foi realizado apenas no período diurno, entre 08h30min e 16 horas com o auxílio de binóculos para garantir a coleta adequada. Este período foi considerado suficiente para avaliação do comportamento ingestivo no/ou próximo ao cocho de alimentação levando em conta que após esse horário não há sobra de alimento no cocho. Além disso, seguindo-se as normas do CEJHB, após as 16 horas, as fêmeas foram levadas para outro piquete, sendo esse manejo rotineiramente utilizado na área experimental.

As variáveis comportamentais observadas e registradas foram quanto à posição: em pé (EP) ou deitado (D), atividade: comendo no cocho (C) e pastejando (P) e nos locais: sol (SL), sombra natural (SN) e sombra artificial (SA). Contudo, para atender aos objetivos do experimento, optou-se por monitorar como componente do comportamento ingestivo apenas a ingestão de alimentos no cocho e durante o pastejo, não monitorando, portanto, as variáveis de ruminação e ócio. Analisaram-se, a partir desses dados, os tempos médios de alimentação, os picos de alimentação, tempo médio despendido na sombra

natural e artificial e ao sol. A procura pela água foi registrada como sendo o número de vezes que o animal procurava o bebedouro e bebia água.

2.4 Análises estatísticas

O *status* social das fêmeas foi calculado pela metodologia Si de Kondo e Hurnik (1990).

Os dados foram transcritos em planilha do Excel. Para avaliação dos dados climáticos, foram feitas médias para temperatura do ar (TA), umidade relativa (UR), índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) e índice de temperatura e umidade (ITU), para os três ambientes (sol, sombra natural e sombra artificial), posteriormente foi confeccionado o gráfico com os dados do ITGU, pela planilha do Excel, gráfico de linha. Para confrontar os dados climáticos da sombra natural e sol, foi realizado o Teste de Tukey a 5% de probabilidade, adotando-se o *software* estatístico SAS (SAS Institute, 2004).

A partir dos dados de comportamento, foram confeccionados gráficos iniciais para análise exploratória.

Para confrontar as categorias Dominantes *versus* Submissas e verificar a diferença no comportamento, foi realizado o teste de Wilcoxon. O teste de Wilcoxon, também denominado de Teste das Somas da Ordens, nas situações em que se têm duas amostras e o interesse maior de saber se existe diferença entre a média de uma amostra sobre a outra.

Os testes e gráficos foram realizados com o auxílio do *software* livre “R” (R CORE TEAM, 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Variáveis ambientais e índices de conforto térmico

A Tabela 3 mostra as médias das variáveis climáticas por período e médias diárias durante o período experimental. Nota-se que existe uma tendência do aumento da temperatura do ar no turno da tarde quando comparado ao turno matutino nos três ambientes avaliados. Esse comportamento é observado também nos índices térmicos, tanto no ITGU quanto no ITU. Resultados semelhantes foram encontrados por Ávila *et al.* (2013) em experimento na região noroeste do Rio Grande do Sul onde constataram aumento do ITGU e ITU no período da tarde em consequência ao aumento da temperatura do ar.

Conforme Baêta & Souza (2010), valores de ITGU até 74 indicam uma situação de conforto para os animais; de 74 a 78, situação de alerta; 79 a 84 situação perigosa e, acima de 84 indicam uma situação de emergência ou desconforto térmico. Seguindo-se essa classificação, verifica-se que quando os animais permaneciam ao sol se encontravam em situação de extremo desconforto térmico, ou seja, situação de emergência. Essa situação também foi registrada durante o período da tarde no ambiente constituído de sombra artificial. Por outro lado, dentre os três ambientes, a sombra natural é a que favoreceu um ambiente mais agradável para os animais, entretanto, ainda fornecia uma condição perigosa, assim como na sombra artificial durante a manhã.

Hahn & Mader (1997) classificaram o ambiente térmico de acordo com a variação de ITU em que valores de $ITU \leq 70$ como indicadores de um ambiente não estressante; entre 71 e 78 condição crítica; de 79 a 83, situação de perigo; e acima de 83, situação de emergência. A partir dessa classificação, observamos

que no ambiente constituído por sombra natural, e durante o período matutino os animais se encontraram em uma situação crítica, enquanto que no turno da tarde na sombra natural, nos dois turnos na sombra artificial e no sol pela manhã a situação foi de perigo. Além disso, no ambiente em pleno sol durante a tarde a situação verificada foi de emergência.

TABELA 3. Médias por turnos e diárias da temperatura do ar (Ta), umidade relativa (UR), índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) e índice de temperatura e umidade (ITU), nos três ambientes (sol, sombra natural e sombra artificial) durante o período experimental.

Local	Sol				Sombra Natural				Sombra Artificial			
	Ta	UR	ITGU	ITU	Ta	UR	ITGU	ITU	Ta	UR	ITGU	ITU
Turno												
Manhã	32,5	56,2	85,9	82,1	28,2	69,0	79,1	78,2	29,0	63,8	81,0	78,7
Tarde	34,7	51,8	87,7	83,9	31,0	63,1	82,3	81,2	31,7	55,6	85,7	81,3
Diária	33,5	54,4	86,6	82,9	29,6	66,1	80,6	79,7	30,4	59,7	83,4	80,0

A Tabela 4 demonstra as médias das variáveis ambientais ao sol e na sombra natural. As médias para a variável sombra artificial não são apresentadas em função do número reduzido e irregularidade na coleta desses dados em decorrência do manejo relacionado a esta variável, porém esses dados serão descritos ao longo do texto.

TABELA 4. Médias diárias da temperatura do ar (TA), umidade relativa (UR), temperatura de globo negro (TGN), índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) e índice de temperatura e umidade (ITU) ao sol e sombra natural durante o período experimental.

Variáveis	Local		CV
	Sol	Sombra Natural	
TA	33,2 a	29,1 b	9,59
UR	55,2 b	67,6 a	15,04
TGN	36,7 a	30,8 b	11,41
ITGU	86 a	80 b	4,96
ITU	83 a	79 b	3,49

Nota: médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

CV: Coeficiente de variação

Existe diferença significativa para todas as variáveis entre os dois ambientes avaliados. As variáveis temperatura do ar e temperatura de globo negro apresentaram valores mais elevados ao sol do que sob sombra natural. Além disso, a umidade relativa apresenta valor mais elevado na sombra natural do que na sombra artificial. Esse resultado é esperado, pois, de acordo com Navarini *et al.* (2009), no ambiente constituído de árvores formando pequenos bosques, a condição térmica é amenizada pelas árvores que reduzem a incidência

de radiação solar, mantendo mais elevada a umidade e menor a temperatura do ar. Na sombra artificial, as médias encontradas para a temperatura do ar e umidade relativa foram de 30,4 °C e 59,7%, respectivamente. Assim, observa-se que esses valores encontram-se acima dos verificados na sombra natural, e abaixo daqueles obtidos ao sol.

Embora a UR verificada estivesse dentro da faixa considerada adequada de 50 a 70%, os valores de ITU e ITGU foram superiores ao considerado ideal devido à elevação da temperatura do ar.

Para a variável ITGU, os valores obtidos foram superiores ao sol (86) que sob sombra natural (80) caracterizando situação de emergência. Resultados semelhantes foram relatados por Navarini *et al.* (2009) com valores de 84 (situação de emergência) para ambiente em pleno sol e valores de 79 (situação perigosa) para o tratamento constituído de sombreamento com árvores. A variável ITU comportou-se de maneira semelhante ao ITGU, ou seja, foi constatado valor mais elevado ao sol (83) e menor valor no sombreamento natural (79). Resultados semelhantes foram reportados por Navarini *et al.* (2009), com valores de 76, ou seja, situação crítica no ambiente sombreado, e 80 que constitui situação de perigo em pleno sol.

Na sombra artificial, os valores médios encontrados para o ITGU e ITU foram de 83 e 80, respectivamente.

A Figura 1 apresenta a variação do ITGU ao longo do dia nos três ambientes, ao sol, sob sombra natural e sombra artificial. Observa-se no gráfico, a variação dos valores de ITGU entre os três ambientes, em que, os maiores valores são encontrados ao sol, seguindo-se à sombra artificial e os menores valores observados no ambiente constituído por sombreamento natural.

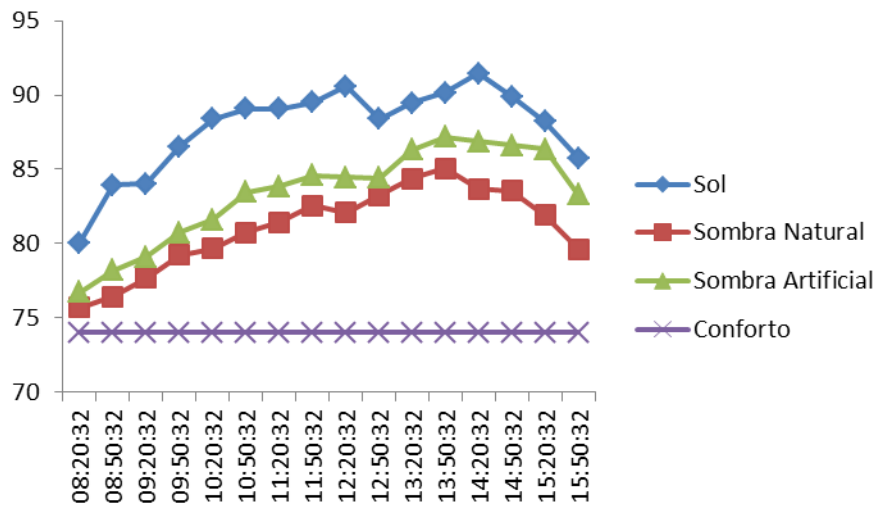


FIGURA 1. Valores médios de ITGU observados nos três ambientes ao longo do dia, durante o período experimental.

Para a variável ITU, constatam-se na Figura 2 maiores valores no ambiente ao sol, enquanto que para os outros ambientes, sombra natural e sombra artificial observam-se valores equiparados ao longo do dia. É possível observar ainda que exista um aumento do ITGU e ITU a partir das 12h50min nos três ambientes, sendo que esse índice atinge um pico no horário das 14h20min ao sol e às 13h50min tanto no sombreamento artificial quanto no natural, devido ao acúmulo de carga térmica nesse período. A partir desse horário então se registra uma redução nesses valores.

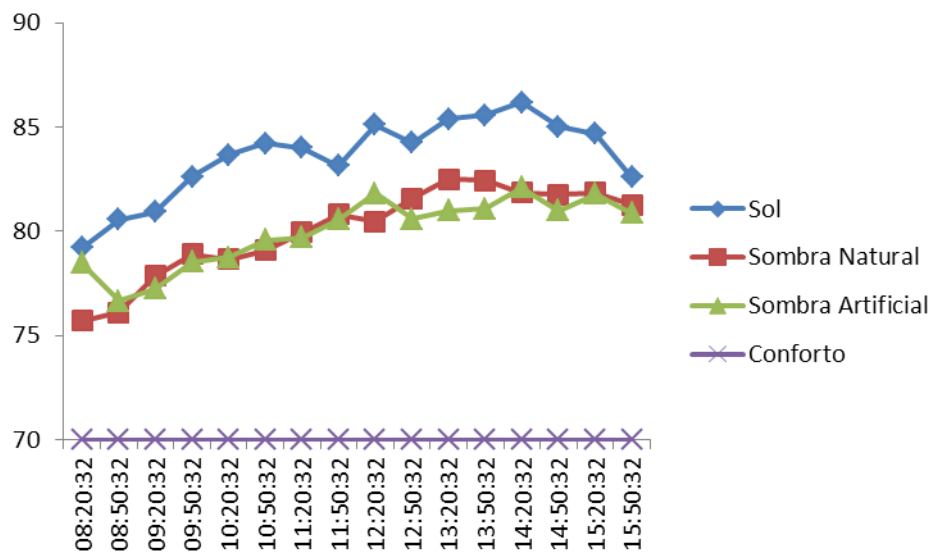


FIGURA 2. Valores médios de ITU observados nos três ambientes ao longo do dia, durante o período experimental.

Navarini *et al.* (2009) encontraram maiores valores de ITGU para ambiente ao sol e com sombreamento natural no período das 15 horas, sendo que nesse horário o tratamento a pleno sol atingiu pico de 88, considerado situação de emergência. De acordo com os mesmos autores, esse aumento do ITGU é esperado, pois as maiores temperaturas do ar ocorrem entre 12 e 15 horas.

3.2 Comportamento ingestivo em função da hierarquia social

O comportamento ingestivo das fêmeas no pré-parto foi caracterizado por períodos de pastejo e alimentação no cocho e esses foram intercalados com

períodos de ruminação e ócio e de bebida de água. A Figura 3 apresenta os horários de início e término do pastejo das fêmeas no período das 8 às 16 horas.

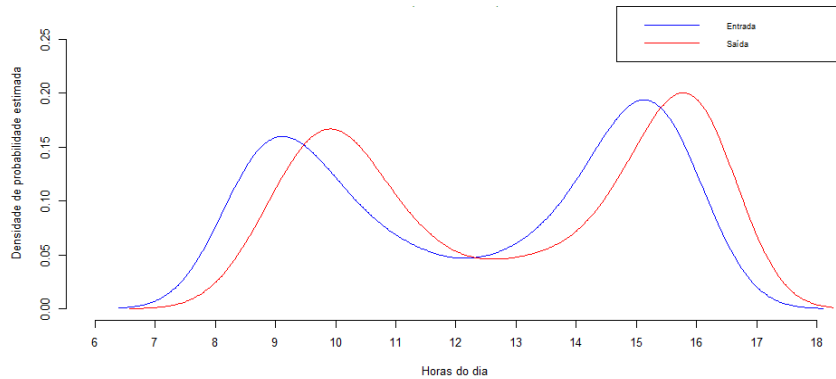


FIGURA 3. Horários de início e término do pastejo das fêmeas de 8 às 16 horas durante o período pré-parto.

Observa-se que as vacas pastejaram por mais tempo no início da manhã, em torno das 09h00min e ao final da tarde, cujo principal pico de pastejo (maior número de animais se alimentando ao mesmo tempo) foi em torno das 15h00min, horário de menores valores de ITGU ao sol. Resultados semelhantes foram reportados por Zanine *et al.* (2009) que, observando o comportamento de vacas Girolandas em pastagens de capim-*Brachiaria brizantha* e Coast-cross, constataram que as vacas pastejaram por mais tempo no início da manhã e ao final da tarde, sendo os maiores picos de pastejo observados às 16h00min e 17h00min.

A Figura 4 revela o início e o término da alimentação no cocho durante o período de transição.

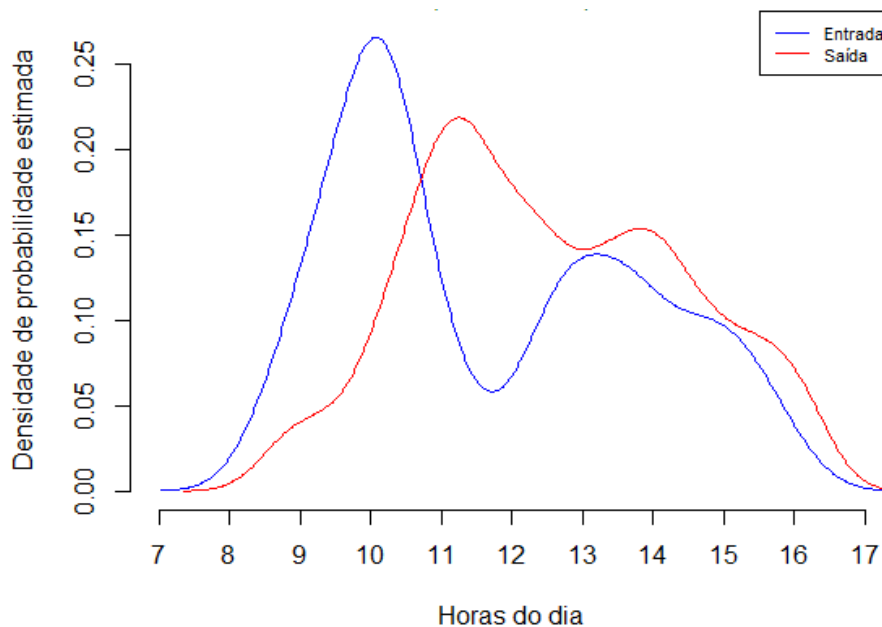


FIGURA 4. Horários de início e término da alimentação no cocho entre 8 e 16 horas das fêmeas durante o período pré-parto.

Após o primeiro pico de pastejo, observa-se que os animais encerravam essa atividade próximo das 10h00min, o mesmo horário em que o alimento foi colocado no cocho (Figura 4). Verifica-se que nesse horário então ocorre a inversão das atividades, ou seja, no mesmo momento em que o alimento foi fornecido, imediatamente as fêmeas deixavam de pastejar para se alimentar no cocho, ocorrendo nesse horário o principal pico de alimentação no cocho. Para Damasceno *et al.* (1999), esta é considerada a principal refeição do dia e esse comportamento é esperado em animais que recebem suplementação no cocho. A Figura 4 mostra que as fêmeas se alimentavam no cocho até às 11h30min e voltavam ao cocho para se alimentar novamente em torno das 13h00min e terminavam essa refeição em torno de 14h00min, em seguida observou-se um

pico de pastejo às 15h00min, horário em que ocorre um menor valor de ITGU ao sol.

A Tabela 5 apresenta os tempos médios de alimentação e desvio padrão de acordo com a posição social da fêmea no rebanho, durante o período pré-parto.

TABELA 5. Tempo médio despendido na alimentação diário (em minutos) e desvio padrão em função das classes de dominância das fêmeas durante o período pré-parto.

Classe de dominância	Tempo médio de consumo	
	Cocho	Pastejo
Dominantes	97 ± 5,02	34 ± 1,97
Submissas	114 ± 6,73	53 ± 2,50
p valor	0,2906	0,01515*

Nota: médias com p valor seguido de * diferem entre si pelo teste Wilcoxon ($p < 0,05$).

Não houve diferença significativa entre as classes sociais no tempo despendido em alimentação no cocho. Observa-se que as fêmeas dominantes gastam em média 97 minutos nessa atividade enquanto que as submissas se alimentam no cocho em média por 114 minutos.

Entretanto, em relação ao tempo de pastejo, nota-se diferença significativa entre as classes sociais (p valor: 0,01515) no sentido de que as fêmeas submissas gastam maior tempo nessa atividade. Constata-se que enquanto as fêmeas submissas passam em média 53 minutos em pastejo, as dominantes gastam em média 34 minutos nessa mesma atividade. Esse fato provavelmente pode ter ocorrido em função de que embora se tenha observado o mesmo tempo de alimentação no cocho para as diferentes categorias sociais, as

fêmeas dominantes foram as primeiras a ter acesso ao cocho de alimentação, ou seja, selecionaram o alimento de melhor qualidade enquanto as submissas se alimentaram por último e neste caso o alimento disponível estava com pior qualidade, o que pode ter interferido no tempo de alimentação dos animais classificados como submissos. Na análise bromatológica das silagens (Tabela 1), observa-se que a silagem de milho proporcionava maior qualidade em função da melhor digestibilidade e menor teor de fibra em detergente neutro e lignina em relação à silagem de capim. Isso pode explicar o fato que fêmeas submissas por apresentarem dificuldade de ter acesso ao alimento de melhor qualidade, necessitavam dessa maneira aumentar o tempo de pastejo com o intuito de alcançar suas necessidades diárias de nutrientes.

Consoante Soares *et al.* (2005), Pinto *et al.* (2007) e Silva *et al.* (2007), os animais tendem a aumentar o tempo de pastejo como forma de compensar a baixa qualidade do volumoso fornecido que, para Zanine *et al.* (2009), pode estar relacionada ao menor valor de proteína bruta e ao maior de matéria seca e fibra em detergente neutro.

Somando-se o tempo de alimentação no cocho e pastejo, observa-se um total de tempo de alimentação para as dominantes e submissas de 131 e 167 minutos, respectivamente (em observação de 8 horas diárias).

Huzzey *et al.* (2005), monitorando 15 vacas no período de transição, observaram que o tempo médio despendido na alimentação no cocho variou no período que antecedeu o parto, mantendo-se na média de $86,8 \pm 2,95$ minutos por dia (ao longo de 24 horas). Ainda, Huzzey *et al.* (2007), analisando o comportamento ingestivo no pré-parto, concluíram que até três dias antes do parto as vacas se alimentam por um período de 180 a 200 minutos (ao longo de 24 horas), sendo esse tempo reduzido para 120 minutos quando se aproxima do parto.

A Tabela 6 apresenta o tempo médio despendido por episódio de alimentação e o número de visitas ao cocho por dia em função da hierarquia social.

Não se observou diferença significativa para o tempo médio de alimentação por visita ao cocho de alimentação entre as classes sociais. Entretanto, houve diferença no número de visitas ao cocho, de modo que as fêmeas submissas visitaram mais vezes o cocho quando comparadas às dominantes.

TABELA 6. Tempo médio despendido por episódio de alimentação (min/dia) e número de visitas por dia em função das classes sociais das fêmeas durante o período pré-parto.

Classe de dominância	Tempo de alimentação	Número de visitas
Dominantes	40'54"	2,11
Submissas	38'50"	2,45
p valor	0,4723	0,05679*

Nota: médias com p valor seguido de * diferem entre si pelo teste Wilcoxon (p<0,06).

Como não houve diferença no tempo total despendido em alimentação entre as classes sociais, verifica-se que as fêmeas submissas precisavam ir mais vezes ao cocho em busca do alimento do que as dominantes, visto que, além de novilhas serem mais lentas para ingerir alimento, esta categoria animal classificada como submissa, quando se aproximava do cocho no momento em que as dominantes estavam se alimentando, eram expulsas, precisando acessar esse recurso mais vezes no intervalo de alimentação das dominantes.

A amplitude na frequência de visitas ao cocho e na duração da alimentação por visita deve-se, principalmente, à proximidade do parto e a fatores relacionados ao comportamento social dos animais, além de fatores climáticos (chuva e temperatura ambiente) e aqueles ligados à qualidade da dieta (PERISSINOTTO *et al.*, 2006).

3.3 Ingestão de água

A Figura 5 mostra a frequência da ingestão de água pelas fêmeas durante o período pré-parto.

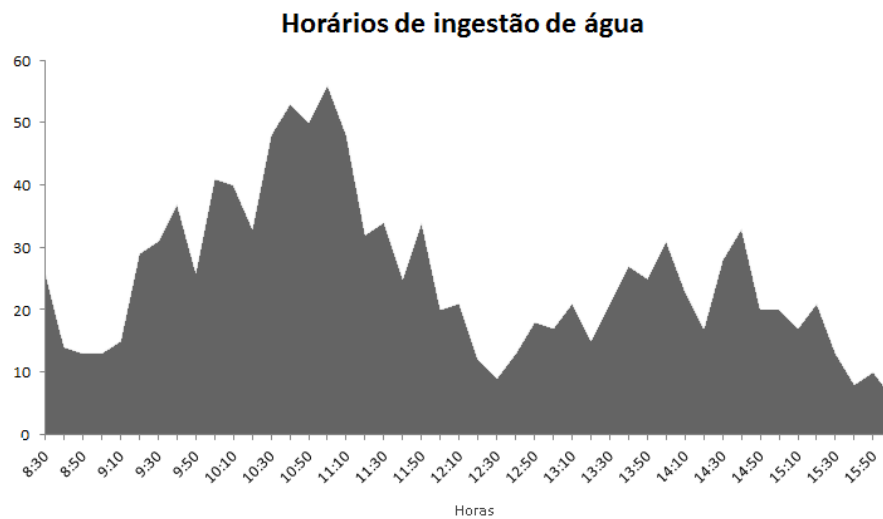


FIGURA 5. Horários de ingestão de água pelas fêmeas durante o período pré-parto.

Observa-se que ao longo do dia esse comportamento apresenta diversos picos, ou seja, a maioria dos animais consumindo água no mesmo horário.

Todavia, nota-se o primeiro pico do consumo de água a partir das 9h40min e em seguida vários picos sucessivos, sendo o horário de maior consumo em torno das 11h10min. É importante ressaltar que esses horários de maior ingestão de água coincidem com o horário do fornecimento dos alimentos. Foi constatado que enquanto as fêmeas se alimentavam no cocho intercalavam esse comportamento de ingestão de alimento com a ingestão de água.

De acordo com Pereira (2005), esse comportamento é comum, pois segue o consumo de alimentos sendo que o pico de consumo de água coincide com o de consumo de matéria seca, mesmo quando o alimento é oferecido várias vezes ao dia.

Durante o período da tarde, registram-se picos na ingestão de água após as 13h50min, horário que também coincide com o fim do novo pico da ingestão de alimentos no cocho; também existe outro horário de maior consumo após as 14h30min. Este novo pico da ingestão de água coincide com o horário de maior ITGU. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Perissinotto *et al.* (2004), que observaram que o tempo de permanência, assim como o número de visitas ao bebedouro, apresentou correlação positiva com o ITGU.

Conforme o mesmo autor, em condições ambientais mais estressantes, observa-se aumento no consumo de água pelas vacas de leite. Ainda, para Beatty *et al.* (2006), em condição de estresse térmico, existe maior requerimento de água e conseqüentemente aumento no conteúdo de água corporal. É uma reação adaptativa para amenizar o estresse térmico. Sendo assim, o aumento da temperatura do ambiente causa aumento na ingestão de água.

3.4 Comportamento quanto à posição e ao local de permanência

Durante o período experimental, observou-se que as fêmeas passaram em média 201 minutos ao sol, 68 minutos na sombra artificial e 146 minutos na sombra natural. Verificou-se neste experimento que as fêmeas permaneciam ao sol nos horários mais frescos do dia, ou seja, no início da manhã e no final da tarde, e aproveitavam esse momento para pastear e alimentar no cocho.

Após o término da alimentação no cocho, em torno das 11h30min se dirigiam para as sombras natural e artificial, onde permaneciam até o segundo episódio de alimentação no cocho, em torno das 13 horas. Como o período de alimentação foi mais curto, próximo às 13h30min as fêmeas voltavam para a sombra artificial, provavelmente por esta se localizar mais próxima ao cocho de alimentação. No entanto, em torno das 14h30min acontecia a saída das fêmeas da sombra artificial buscando abrigo na sombra natural. Esse fato pode ter ocorrido pelo melhor ambiente térmico proporcionado pela sombra natural, que pode ser observado pelos menores valores de ITGU apresentados pelo ambiente com sombra natural em relação ao sol e à sombra artificial.

Quando os bovinos podem escolher entre o sombreamento natural e o artificial, geralmente preferem a sombra das árvores, ou seja, o sombreamento natural, ao invés de sombreamento artificial (PEREIRA, 2005). A sombra natural torna-se mais eficiente porque, de acordo Navarini *et al.* (2009), as árvores reduzem a incidência de radiação solar, mantendo mais elevada a umidade do ar e menor a temperatura do ar, criando um microclima com sensação térmica mais agradável.

A Tabela 7 demonstra o tempo médio de permanência nas sombras artificial e natural e nas posições deitadas e em pé em função da classe de dominância.

Houve diferença significativa entre as classes sociais para a posição deitada na sombra artificial (p valor: 0,04866) de modo que as fêmeas

dominantes passavam mais tempo deitadas na sombra artificial do que as submissas que permaneciam nessa posição e nesse local.

TABELA 7. Tempo médio, em minutos, despendido na sombra artificial e sombra natural e desvio padrão em função da classe de dominância.

Classe de dominância	Locais de permanência/posição			
	Sombra artificial		Sombra natural	
	Deitadas	Em pé	Deitadas	Em pé
Dominantes	22 ± 2,18	97 ± 8,96	21 ± 1,85	102 ± 7,58
Submissas	3 ± 0,48	33 ± 3,12	17 ± 2,29	142 ± 7,39
p valor	0,04866*	0,09852	0,8009	0,2428

Nota: médias com p valor seguido de * diferem entre si pelo teste Wilcoxon (p<0,05).

De acordo com esses resultados, é possível perceber que as fêmeas dominantes tinham prioridade a esse recurso que ficava localizado nas proximidades do cocho, e que, por ser de tamanho reduzido (5,20m x 5,80 m), provavelmente, tenha contribuído para expressão do comportamento social, fazendo com que as dominantes deslocassem as submissas obtendo vantagem nesse recurso. Resultados semelhantes foram encontrados por Pellizzoni (2011) que, avaliando a influência da hierarquia social no uso da sombra artificial por vacas leiteiras, observou que houve interação entre hierarquia social e uso da sombra em que os animais subordinados ficaram menos tempo na sombra do que os dominantes.

Segundo Linberg (2001), quando algum recurso do ambiente não está disponível em quantidade suficiente para todos os animais do grupo, geralmente

uma parte dos indivíduos obtêm quantidades ótimas desse recurso, enquanto que os pertencentes às mais baixas posições hierárquicas são grandemente prejudicados. É nesse sentido que a restrição parece limitar o acesso à sombra artificial na posição deitada das fêmeas submissas do grupo.

Shutz *et al.* (2010) encontraram maior incidência de interações agressivas quando a sombra foi restrita em comparação com a área de sombra mais abundante.

Conforme Paranhos da Costa & Nascimento Jr. (1986), quando os recursos são escassos, existe o aumento na competição dos mesmos, resultando na apresentação de interações agressivas entre os animais do mesmo grupo ou rebanho. Ainda de acordo com Paranhos da Costa & Silva (2007), quando um animal define sua posição como dominante em relação a outro do mesmo grupo, tende a uma estabilidade, ainda que temporária, e definirá prioridade no acesso a recursos de interesse, nesse caso, a sombra.

Não houve diferença significativa para o tempo de permanência e para posição em pé na sombra artificial para as diferentes classes sociais. As fêmeas dominantes passaram em média $97 \pm 8,96$ minutos em pé na sombra artificial enquanto que as submissas passaram cerca de $33 \pm 3,12$ minutos nessa mesma posição.

Não foi constatada diferença estatística para o tempo de permanência na sombra natural pelas classes sociais. Observou-se que as fêmeas dominantes passaram $21 \pm 1,85$ minutos deitadas na sombra natural enquanto que as submissas passaram em média $17 \pm 2,29$ minutos nessa mesma posição e nesse local. Para a posição em pé na sombra natural, o tempo despendido pelas fêmeas dominantes foi de $102 \pm 7,58$ minutos e para as submissas $142 \pm 7,39$ minutos.

Esse resultado era esperado visto que a sombra natural possuía uma área maior que a sombra artificial, o piquete maternidade possuía várias árvores, e dessa maneira a sombra natural existente foi suficiente para todas as fêmeas.

Esses resultados corroboram os encontrados por Shutz *et al.* (2010) que citam que quando o espaço composto por sombras é maior, as vacas são capazes de compartilhar esse recurso ao invés de competir por ele.

Em geral, nota-se que todas as fêmeas permaneciam por mais tempo na posição em pé do que na posição deitada. Esse comportamento é comum durante o período pré-parto, principalmente nos dias antecedentes ao parto. Em trabalho realizado por Huzzey *et al.* (2005), esses autores observaram um aumento de 80% no número de episódios de estação (posição em pé) entre os dois dias anteriores ao parto e o dia do parto. Esse fato, de acordo com Von Keyserlingk & Weary (2012), está relacionado à maior inquietude das vacas, provavelmente devido ao desconforto associado ao parto.

4 CONCLUSÕES

O *status* social não interferiu no tempo de consumo no cocho, entretanto interferiu no tempo de pastejo.

As fêmeas submissas visitam mais vezes o cocho de alimentação para evitar confrontos.

O *status* social interfere no uso da sombra artificial restrita.

Em condições de alta temperatura e umidade, a sombra natural pode melhorar o conforto térmico uma vez que reduz as variáveis climatológicas e índices de conforto térmico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, A. S. *et al.* Avaliação e correlação de parâmetros fisiológicos e índices bioclimáticos de vacas Holandês em diferentes estações. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 14; p. 2878-2884, 2013.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais - Conforto animal**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2010. 269 p.

BEATTY, D. T. *et al.* Physiological responses of Bos Taurus and Bos indicus cattle to prolonged, continuous heat and humidity. **Journal of Animal Science**, Seoul, v. 84, n. 4, p. 972-985, Apr. 2006.

BUFFINGTON, D.E. *et al.* Black globe humidity index (BGHI) as a comfort equation for dairy cows. **Trans. ASAE**, St. Joseph, v. 24, n. 3, p.711-714, 1981.

CAMPOS, H. **Estatística experimental não-paramétrica**. 4 ed. Piracicaba: FEALQ, 1983. 349 p.

DAMASCENO, J. C.; JUNIOR, F. B.; TARGA, L. A. Respostas comportamentais de 15 vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, p.709-715, 1999.

DEVRIES, T. J.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M. Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, p. 1432-1438, 2004.

GONZALES, L.A *et al.* **Changes in feeding behavior as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows**. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 91, n. 3, p. 1017-1028, 2008.

HAMMON, D. S. *et al.* Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Malden, v. 113, p. 21-29, 2006.

HAHN, G. L.; MADER, T. L. Heat waves in relation to thermoregulation, feeding behavior and mortality of feedlot cattle. In: PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL LIVESTOCK ENVIRONMENT SYMPOSIUM MINNEAPOLIS, 5., 1997, Minneapolis. **Proceedings...** St. Joseph: ASAE, 1997. p. 563-567

HUZZEY, J. M.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M. Changes in feeding, drinking, and standing behavior of dairy cows during the transition period. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 88, p. 2454-2461, 2005.

HUZZEY, J. M. *et al.* Stocking density and feed barrier design affect the feeding and social behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, p. 126-133, 2006.

HUZZEY, J. M. *et al.* Prepartum behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, p. 3220-3233, 2007.

KONDO, S.; HURNIK, J.F. Stabilization of social hierarchy in dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 27, p. 287-297, 1990.

LINDBERG, A.C. Group life. In: KEELING, L. J.; GONYOU, H. W. (Eds.) **Social behavior in farm animals**. Oxon, UK: CABI Publishing, 2001. p. 37-58

MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring Behaviour - an introductory guide**. 2^a ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 222 p.

NAVARINI, F.C *et al.* Conforto térmico de bovinos da raça nelore a pasto sob diferentes condições de sombreamento e a pleno sol, **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 29, n. 4, p. 508-517, 2009.

OLIVO, J. C. *et al.* Comportamento ingestivo de vacas em lactação em diferentes sistemas forrageiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.37, n.11, p. 2017-2023, 2008.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R; NASCIMENTO JR, A. F. 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.; SILVA, E.V.C. Aspectos básicos do comportamento social de bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p.172-176, 2007.

PELLIZZONI, C. **Hierarquia social e uso de sombra por vacas leiteiras: impacto nos parâmetros fisiológicos e comportamentais**. 2011. 75 f. Dissertação (Mestrado em Agrossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

PEREIRA, J. C. C. **Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à Produção Animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005. 195 p.

PERISSINOTTO, M. *et al.* Influência do ambiente na ingestão de água por vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 289-294, 2005.

PERISSINOTTO, M. *et al.* Behavior of dairy cows housed in environmentally controlled freestall. **Agricultural Engineering International: the CIGR Journal**, v. 3, p. 5-16, 2006.

PINTO, C.E. *et al.* Comportamento ingestivo de novilhos em pastagem nativa no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 36, n. 2, p. 319-327, 2007.

PROUDFOOT, K.L. *et al.* Competition at the feed bunk changes the feeding, standing, and social behavior of transition dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, p. 3116-3123, 2009.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 04 jul. 2014.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT software:** changes and enhancements through release 8.2. Cary: SAS Institute 2004. 1028 p.

SCHUTZ , K. E. *et al.* The amount of shade influences the behavior and physiology of dairy cattle, **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 93, p.125–133, 2010.

SILVA, R. R. *et al.* Efeito da presença do bezerro sobre o comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo de *Brachiaria decumbens*. **Revista de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 8, n.1, p.48-55, 2007.

SOARES, A.B. *et al.* Produção animal e de forragem em uma pastagem native submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, p. 1148- 1154, 2005.

VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D.M. Como identificar no pré-parto, vacas com maior risco de distúrbios periparto, e como manejá-las. In: Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos, 16., 2012, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: 2012.

ZANINE, A. M. *et al.* Comportamento ingestivo de vacas Girolandas em pastejo de *Brachiaria brizantha* e Coast-cross. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.10, n.1, p.85-95, 2009.

**CAPÍTULO IV – EFEITO DA HIERARQUIA SOCIAL NA INCIDÊNCIA
DE ENFERMIDADES PÓS-PARTO EM FÊMEAS LEITEIRAS**

RESUMO

SANTANA, Claudia Juliane Lopes. **Efeito da hierarquia social na incidência de enfermidades pós-parto em fêmeas leiteiras**. 2015. p. 86-108 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.⁶

Objetivou-se com este estudo avaliar a relação entre a hierarquia social no pré-parto e a incidência de enfermidades no pós-parto. O experimento foi conduzido no Campo Experimental José Henrique Bruschi, pertencente à Embrapa Gado de Leite, localizada em Coronel Pacheco, Minas Gerais, Zona da Mata Mineira. Foram monitoradas 37 fêmeas durante o período de transição. Foram coletados dados de incidência de mastite e metrite e monitorado o escore de condição corporal. Além disso, foram feitas análises da composição do leite e CCS durante o período de quatro semanas no pós-parto. Foram feitas análises gráficas e estatísticas de associação. Observou-se que a hierarquia social influencia na incidência de metrite pós-parto, sendo essa enfermidade diagnosticada prioritariamente nas fêmeas submissas do rebanho. Não houve efeito da hierarquia social na incidência de mastite nem no escore de condição corporal. Houve efeito da hierarquia social na composição do leite para os componentes: gordura, proteína, extrato seco total e extrato seco desengordurado, sendo obtidos os maiores valores para as fêmeas submissas do rebanho. Além disso, observaram-se maiores valores de proteína e extrato seco desengordurado na primeira semana de lactação e maiores valores de lactose a partir da segunda semana de lactação. A composição do leite atendeu às exigências da Instrução Normativa 62.

⁶ **Comitê de Orientação:** Dr^a Maria de Fátima Ávila Pires - EMBRAPA (Orientadora), Prof^a. Cinara da Cunha Siqueira Carvalho - UNIMONTES (Coorientadora).

ABSTRACT

SANTANA, Claudia Juliane Lopes. Effect of social hierarchy in the implications of postpartum diseases on dairy females. 2015. p. 86-. Dissertation (Master's Degree in Animal Science) - State University of Montes Claros, Janaúba, MG⁷

This study aimed to evaluate the relationship between the social hierarchy in the pre-partum and the incidence of illnesses in the postpartum. The experiment was carried out at the Experimental Field José Henrique Bruschi, of the Embrapa Dairy Cattle, in Coronel Pacheco, Minas Gerais, Zona da Mata Mineira. We monitored 37 females during the transition period. We collected data of incidence of mastitis and metritis, and the body condition score was monitored. In addition, analyzes of milk composition and SCC during the four weeks postpartum were made. Graphical analysis and association statistics were made. It was observed that the social hierarchy affects the incidence of postpartum metritis which was diagnosed primarily in submissive females of the herd. There was no effect of the social hierarchy on the incidence of mastitis or the body condition score. There was effect of the social hierarchy on milk composition as for the components: fat, protein, total dry extract and nonfat dry extract, and obtained the highest values for the submissive females of the herd. In addition, we observed higher protein values and nonfat dry extract in the first week of lactation and higher lactose values from the second week of lactation. The milk composition met the requirements of the Normative Instruction 62.

⁷ Guidance committee: Dr. Maria de Fátima Ávila Pires - EMBRAPA (Adviser), Prof. Dr. Cinara da Cunha Siqueira Carvalho - UNIMONTES (Co-adviser).

1 INTRODUÇÃO

Os eventos que ocorrem durante o período de transição podem ter impacto na eficiência produtiva e reprodutiva de vacas leiteiras, visto que há grande influência do manejo e das práticas nutricionais adaptadas para esse período de vida do animal (Walsh *et al.*, 2011). Um desses eventos é o reagrupamento constante de animais que interfere na ordem social, acarretando disputas sociais entre os mesmos. Este fato pode resultar em estresse social e redução da ingestão de matéria seca, que já é reduzida nessa fase, o que vem agravar o BEN e comprometimento da função imune durante o período de transição (CHEBEL, 2014).

Do mesmo modo, as mudanças repentinas metabólicas e imunológicas, torna o período pós-parto a fase mais propensa a determinadas doenças de produção (MULLIGAN & DOHERTY, 2008), tais como retenção de placenta, metrite e mastites clínicas (MELENDEZ & RISCO, 2005).

Silva *et al.* (2013) mencionam a hipótese de que a perturbação da ordem social constante devido a reagrupamento semanal durante o pré-parto imediato afeta a função imune, a saúde e o desempenho de vacas leiteiras. Além disso, o comportamento alimentar alterado devido às disputas sociais no cocho prejudica a saúde pós-parto das vacas. Urton *et al.* (2005) observaram que vacas diagnosticadas com metrite passaram menos tempo se alimentando do que as vacas saudáveis, tanto antes como após o parto.

Desse modo, objetivou-se com esse trabalho avaliar a influência da ordem social na ocorrência de enfermidades no pós-parto de vacas leiteiras.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local do experimento

Idem capítulo II.

2.2 Animais e manejo

Idem capítulo II.

2.3 Características avaliadas

Após o parto e a ingestão do colostro pelo bezerro, todas as fêmeas que foram avaliadas no pré-parto foram monitoradas quanto à condição corporal e a incidência de mastite e metrite e composição do leite. Os dados obtidos foram correlacionados com a posição social da fêmea no rebanho e essa posição social foi obtida pelo Si, metodologia de Kondo & Hurnik (1990).

2.3.1 Monitoramento da condição corporal

A condição corporal das fêmeas foi monitorada semanalmente durante todo o período experimental, ou seja, até completar as quatro semanas pós-parto de todas as vacas que foram avaliadas no período pré-parto.

A avaliação do escore corporal foi realizada por um único avaliador, utilizando-se a metodologia proposta por Wildman *et al.* (1982) e Edmonson *et al.* (1989). Essa metodologia é baseada em avaliações visuais das reservas corporais em pontos específicos do corpo da vaca (costelas, o lombo, a garupa e a inserção da cauda) e é desenvolvida a partir de uma escala biológica de 1 a 5,

com subunidades de 0,25 pontos, em que 1 representa uma vaca muito magra; 2 representa uma vaca com as estruturas observadas evidentes; 3, com estruturas e cobertura bem distribuídas; 4, estruturas não tão visíveis, e 5, muito gorda, independente do peso corporal ou do tamanho (altura, perímetro torácico, comprimento) de vacas leiteiras.

2.3.2 Avaliação da incidência de mastite e composição do leite

Os exames para a detecção da mastite foram realizados semanalmente logo após a fase colostrar. Inicialmente foi realizado o exame clínico da glândula mamária e, em seguida, o teste da caneca de fundo escuro ou telada de acordo com Grunert (1993). Adicionalmente foi coletado o leite de todos os animais que participaram do experimento para análises de CCS e composição do leite.

As amostras foram coletadas uma vez por semana na ordenha da tarde em coletores de amostra de leite. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite em frascos com conservante Bronopol (2-bromo-2-nitropropano- 1,3-diol) para análise da porcentagem de gordura, proteína, lactose, extrato seco total e extrato seco desengordurado pelo método infravermelho, utilizando-se equipamento eletrônico Bentley¹ 2000. Para a CCS, adotou-se o método de citometria de fluxo utilizando-se o equipamento eletrônico Somacount¹ 300.

2.3.3 Avaliação da incidência de metrite

O exame clínico das vacas para o diagnóstico de metrite foi realizado uma vez por semana, sempre no mesmo dia, pela manhã, após a ordenha. Esse monitoramento foi baseado em observação da atitude e sinais apresentados pelo animal e avaliação utilizando-se espéculo vaginal com dimensões de 38 cm de comprimento e quatro cm de diâmetro, de aço inox.

Na observação da atitude geral e hábito externo, verificou-se a existência de sujeiras na região perineal e/ou da cauda, proveniente de corrimentos uterinos e membranas fetais retidas.

Antes do início do exame, o instrumento foi lavado com água e detergente e em seguida esterilizado. Além disso, havia o cuidado com a higienização da região perineal e da vulva da fêmea com a utilização de papel-toalha seco. Após a introdução do espéculo na vagina, com a ajuda de uma fonte luminosa foi avaliada a presença de conteúdo vaginal aquoso, sendo avaliado o tipo de conteúdo quanto à coloração (esbranquiçada a vermelho-acastanhada) e o tipo de odor (odor normal ou odor fétido).

No final do exame clínico, os animais com diagnóstico positivo de metrite puerperal foram tratados segundo a prescrição do médico veterinário responsável pelo manejo sanitário do rebanho.

2.4 Análises estatísticas

Os dados obtidos foram transcritos em planilha do *software* Excel.

Foram realizadas também análises gráficas via *Bloxpots* para observar diferenças entre scores de dominância e os fatores estudados.

Utilizando-se das classes (dominantes, intermediárias e submissas), foram feitas tabelas de contingência e a partir destas tabelas calculadas as estatísticas de associação γ de Goodman e Kruskal e τ_c de Stuart, que medem intensidade de relacionamento entre duas variáveis categóricas ordinais, que é o presente caso. Quanto mais próximo de 1, em valor absoluto, estiverem as estimativas para estatísticas, maior a evidência de associação entre as variáveis cruzadas.

Os testes foram realizados com o auxílio do software livre “R” (R CORE TEAM, 2013).

Para avaliação da composição do leite, as variáveis foram submetidas à análise de variância (Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6 em anexo) e, quando significativas pelo teste F, tiveram as médias comparadas pelo teste de SNK a 5% de probabilidade por meio do *software* estatístico SAEG 9,1. Para estudar a associação entre os valores de CCS com as variáveis as classes de dominância social, os animais foram agrupados em classes de acordo com a CCS (< 250.000 células/mL, 251.000 – 500.00 células/mL e > 500.00 células/mL).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Hierarquia social *versus* mastite e composição do leite

A Figura 1 demonstra a comparação da incidência de mastite clínica em função dos escores de dominância. Não se observou diferença significativa entre os escores de dominância em função da incidência de mastite clínica nas fêmeas, ou seja, o escore de dominância não influenciou o aparecimento dessa enfermidade pós-parto. Ainda na Figura 1, nota-se que as fêmeas acometidas pela mastite clínica apresentavam escores de dominância Si tanto positivos quanto negativos.

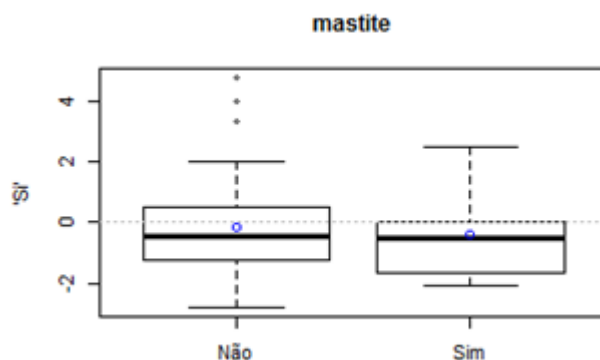


FIGURA 1. Escores de dominância obtidos pelo método Si em relação à incidência de mastite.

A Tabela 1 apresenta as frequências de animais para o cruzamento entre incidência de mastite (sim ou não) e hierarquia social (dominante, intermediária ou submissa).

TABELA 1. Incidência de mastite em relação à classe social em vacas Holandesas e mestiças H x Z.

Mastite	Classes Si			TOTAL
	Dominantes	Intermediárias	Submissas	
Sim	1	2	2	5
Não	6	16	10	32
TOTAL	7	18	12	37

Não existe evidência significativa de que a classe de dominância tenha influência no surgimento de mastite clínica nas fêmeas no pós-parto (Gamma = -0,09, IC_{95%} = [-0,73; 0,93]; tau-c = 0,03, IC_{95%} = [-0,22; 0,28]).

Nota-se que do total de 37 fêmeas, apenas cinco (13%) apresentaram mastite clínica, sendo que das fêmeas acometidas pela mastite duas eram submissas, duas intermediárias e uma dominante. Nesse caso o acometimento dessa enfermidade pós-parto pode ter sido ocasionado por outros fatores. Para Radostitis *et al.* (2007), a mastite é um processo inflamatório da glândula mamária, que pode ter origem fisiológica, traumática, alérgica, metabólica e, principalmente, infecciosa. Para Bressan (2000), é uma enfermidade complexa e multifatorial que pode ser influenciada pelo ambiente, patógenos e fatores relacionados ao próprio animal.

Os valores médios dos componentes do leite analisado (gordura, proteína, lactose, extrato seco total e extrato seco desengordurado) em função da hierarquia social estão apresentados na Tabela 2.

Os valores obtidos de gordura, proteína e ESD para todas as classes sociais atendem às exigências da Instrução Normativa 62. A Instrução Normativa 62, de 29 de dezembro de 2011, aponta regulamento técnico de

identidade e qualidade de leite cru refrigerado, os requisitos físicos, químicos e microbiológicos que admitem teor mínimo de gordura de 3,0%, proteína de 2,9% e ESD 8,4% (BRASIL, 2011). Seguindo esse princípio, o produto final do presente experimento atendeu aos requisitos de qualidade estabelecidos pela legislação brasileira.

TABELA 2. Médias da composição do leite (gordura, proteína, lactose, extrato seco total e extrato seco desengordurado) das fêmeas no período pós-parto em função da hierarquia social.

Classes	Constituintes do leite (%)				
	Gordura	Proteína	Lactose	EST	ESD
Dominantes	4,27 b	2,95 c	4,63 a	12,8 b	8,53 b
Intermediárias	5,02 a	3,11 b	4,62 a	13,65 a	8,63 b
Submissas	4,71 a	3,27 a	4,55 a	13,6 a	8,89 a
CV	18,77	9,25	3,41	7,13	4,31

Nota: médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de SNK ($p < 0,05$).

CV: coeficiente de variação.

Não se observou diferença significativa para lactose em função da hierarquia social. Todavia, para os demais constituintes do leite, existe diferença estatística significativa entre as classes sociais.

Para o teor de gordura do leite, não houve diferença entre as submissas e as intermediárias, entretanto houve diferença entre essas e as dominantes, em que as fêmeas dominantes do rebanho apresentaram menor teor de gordura do leite (4,27%), as intermediárias 5,02% e as submissas 4,71%. Para Stelzer *et al.* (2009), o teor de gordura é o componente que mais pode sofrer variações

diminuindo ou aumentando seu teor de acordo com volume de leite produzido. Deitos *et al.* (2010) citam que os fatores ambientais, a genética e o manejo nutricional podem exercer forte influência na composição da gordura do leite influenciando, dessa maneira, os sólidos totais.

Para o teor de proteína houve diferença significativa entre as três classes sociais, em que se observa maior teor para as submissas (3,27%), seguidas pelas intermediárias (3,11%), e menor teor para as dominantes (2,95%). Esse resultado provavelmente foi obtido devido à classe de dominantes ser formada pelas vacas mais velhas do rebanho experimental, visto que, de acordo com Carvalho (2002), à medida que aumenta o número de lactações, observa-se redução nos teores de proteína do leite. Além disso, Cunha *et al.* (2002) constataram, em rebanhos da raça Holandesa, que vacas com maior número de partos apresentavam menor teor de proteína no leite, sendo que os animais de 1ª e 2ª lactação apresentaram o maior teor de proteína do leite.

Não houve diferença significativa no teor de EST no leite das vacas submissas e intermediárias, com valores de 13,6 e 13,65% respectivamente, porém, observou-se diferença significativa entre estas e as dominantes, sendo que essa classe apresentou menor teor de EST (12,8%). Já o constituinte ESD não foi diferente entre as classes dominantes e intermediárias com valores de 8,53 e 8,63% respectivamente, entretanto, houve diferença significativa entre estas e as submissas, em que se observa maior teor de ESD para essa classe (8,89%).

A Tabela 3 mostra os dados de composição do leite nas quatro semanas do pós-parto. Houve diferença significativa apenas para os teores de proteína, lactose e extrato seco desengordurado. Verificou-se variação nas quatro semanas, porém, todos os componentes do leite apresentaram os valores recomendados pela IN 62.

TABELA 3. Médias da composição do leite (proteína, lactose e extrato seco desengordurado) das fêmeas no período pós-parto.

Semanas	Constituintes do leite (%)		
	Proteína	Lactose	ESD
1ª Semana	3,47 a	4,46 b	8,91 a
2ª Semana	3,14 b	4,65 a	8,77 a
3ª Semana	2,93 c	4,62 a	8,54 b
4ª Semana	2,90 c	4,67 a	8,51 b
CV	9,25	3,41	4,31

Nota: médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de SNK ($p < 0,05$).

Existe diferença significativa para o teor de proteína entre as três primeiras semanas, em que o maior teor de proteína foi observado na primeira semana (3,47%) e esse teor reduziu nas semanas seguintes com 3,14% na segunda semana, 2,93% na terceira semana, até que a partir da terceira semana não se verificou mais diferença significativa para esse constituinte do leite.

Para o teor de lactose, observou-se diferença significativa apenas para a primeira semana que apresentou menor teor desse constituinte (4,46%) quando comparado às semanas seguintes em que se constatou o aumento no teor de lactose.

O ESD não apresentou diferença significativa entre as duas primeiras semanas de lactação e entre a terceira e quarta. Entretanto, nas duas primeiras semanas obteve-se maior teor de ESD quando comparado às semanas seguintes.

A Figura 2 apresenta a distribuição do rebanho durante o período experimental em função do número de CCS. O ponto de corte de 250.000 células/mL de leite foi utilizado por ser indicativo de mastite subclínica, enquanto que o valor de 500.000 células/mL foi considerado por ser o limite máximo aceito para CCS até junho de 2016 de acordo com a Instrução Normativa 62 (IN 62), 2011 (BRASIL, 2011).

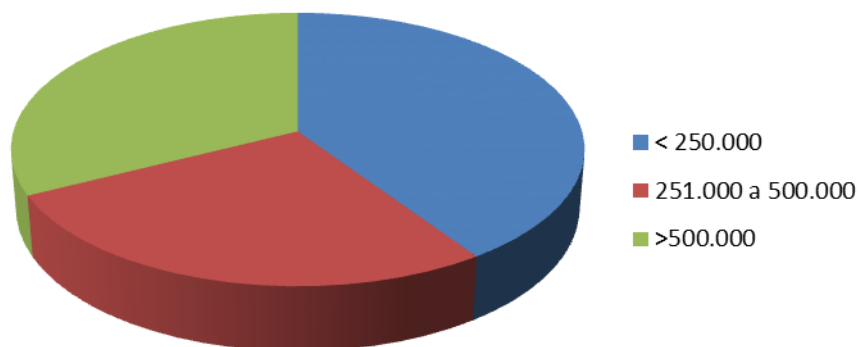


FIGURA 2. Distribuição das fêmeas em função da CCS (células/mL).

Pela figura, nota-se que do número total do rebanho, 41% das fêmeas estavam com valores de CCS inferiores a 250.000 células/mL de leite, ou seja, não apresentaram mastite subclínica; 27% apresentaram CCS maior que o limite para mastite subclínica, por, ainda dentro do limite estabelecido pela legislação brasileira (IN 62), e 32% das vacas apresentaram valores maiores do que permitido pela legislação, maior que 500.000 células/mL de leite.

Na Tabela 4 estão distribuídas as fêmeas pelas classes sociais em função da CCS e a média de CCS para cada classe social. Nota-se que todas as classes sociais apresentaram média de CCS maiores do que o estabelecido pela legislação vigente e a categoria de intermediárias apresentaram os maiores valores (961.000 células/mL). Constata-se também que a maioria das fêmeas dominantes (57%) apresentaram valores inferiores a 250.000 células/mL de leite, enquanto que apenas 14% apresentaram valores acima do permitido pela IN 62. Para as fêmeas submissas, 42% apresentaram valores inferiores a 250.000 células/mL, e 33% apresentaram valores maiores que 500.00 células/mL de leite produzido. Os maiores valores de CCS foram observados para as fêmeas intermediárias.

TABELA 4. Distribuição das fêmeas das diferentes classes sociais (em %) em função da CCS (células /mL) e média de CCS.

CCS do leite	Dominantes (%)	Intermediárias (%)	Submissas (%)
< 250.000	57	33	42
251.000 – 500.00	29	28	25
> 500.00	14	39	33
Média	610.000	961.000	693.000

Esses resultados demonstram que 32% do rebanho apresentou alta CCS, o que é um resultado negativo, pois, de acordo com Keefe (2012), o aumento na CCS está relacionado a perdas econômicas em função da ocorrência de mastite subclínica além de redução na produção de leite.

Do mesmo modo, alta CCS no leite reduz a qualidade e o rendimento dos produtos lácteos, assim como a vida de prateleira. O aumento na CCS do

leite está relacionado com alterações nos componentes do leite, além disso, leite com alta CCS possui atividade enzimática elevada, resultando em maior proteólise e lipólise, que são processos importantes de deterioração do leite cru durante o armazenamento (GARGOURI *et al.*, 2013).

3.1.2 Hierarquia social *versus* metrite pós-parto

A Figura 3 apresenta a relação entre a distribuição dos scores de dominância e incidência de metrite pós-parto. Animais que não desenvolveram metrite apresentaram scores de dominância tanto positivos como negativos, enquanto os animais que desenvolveram metrite tinham scores somente negativos, ou seja, apresentavam uma tendência a serem submissos.

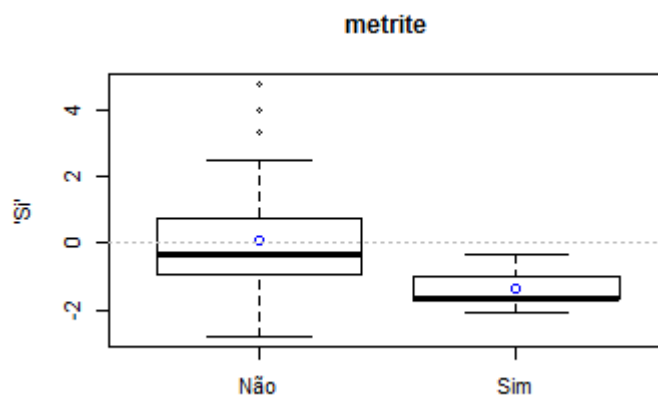


FIGURA 3. Scores de dominância obtidos pelo método Si em relação à incidência de metrite pós-parto.

A Tabela 5 mostra as frequências para o cruzamento entre a incidência de metrite e a hierarquia social das fêmeas no pós-parto. Houve diferença estatística significativa ($\Gamma = -0,80$, $IC_{95\%} = [0,51; 1]$; $\tau-c = 0,34$, $IC_{95\%} = [0,08; 0,59]$) entre as classes de dominância para a característica estudada.

TABELA 5. Incidência de metrite pós-parto em relação à classe social em vacas Holandesas e mestiças H x Z.

Metrite	Classes Si			TOTAL
	Dominantes	Intermediárias	Submissas	
Sim	0	2	5	7
Não	7	16	7	30
TOTAL	7	18	12	37

Observa-se que 19% das fêmeas apresentaram quadro de metrite pós-parto, dentre essas 71% foram classificadas como submissas enquanto que 29% intermediárias. Não foi observada nenhuma fêmea dominante com incidência de metrite no pós-parto.

Silva *et al.* (2013), testando a hipótese de que o reagrupamento semanal durante o pré-parto imediato afeta função imune de vacas leiteiras, não constataram qualquer efeito sobre a incidência de metrite. Contudo, von Keyserlingk & Weary (2012) citam que a metrite pós-parto pode ser causada por alterações ocorridas durante o pré-parto que acabam influenciando a ingestão de matéria seca. Os autores relataram que, durante a semana que antecede o parto, as vacas que evoluem para metrite grave deslocam as outras do cocho com menor frequência do que as vacas que permanecem sadias, sendo essa característica de animais submissos.

Urton *et al.* (2005), comparando o tempo despendido em alimentação de vacas duas semanas antes do parto. verificaram diferenças claras no tempo de alimentação no sentido de que vacas diagnosticadas com metrite passaram menos tempo se alimentando do que as vacas sadias.

De acordo com von Keyserlingk & Weary (2012), todos esses resultados constituem evidência de que o comportamento social possa ter papel importante na susceptibilidade a doenças em vacas de leite. Nesse sentido, a perturbação da ordem social durante o pré-parto imediato torna-se um fator de grande importância para estudos, uma vez que, conforme Wittrock *et al.* (2011), vacas com metrite pós-parto apresentam produção de leite inferior à de vacas sadias até as 20 semanas de lactação, perdendo em torno de 1200 kg de leite durante a lactação. Além disso, vacas com metrite pós-parto também revelaram risco duas vezes maior de descarte em função da baixa produção de leite e mau desempenho reprodutivo.

3.1.3 Hierarquia social *versus* escore de condição corporal

A partir da Figura 4, observa-se que não existe diferença entre as distribuições de escore de condição corporal em função dos scores de dominância. Isso provavelmente ocorreu devido ao pequeno número de animais no experimento. Para uma avaliação da condição corporal, seria necessário um maior número de animais.

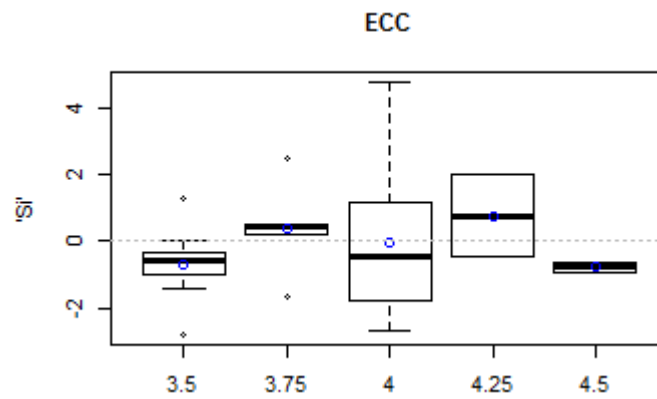


FIGURA 4. Escore de condição corporal *versus* hierarquia social.

Os resultados do presente experimento corroboram os relatados por Silva *et al.* (2013) que, testando a hipótese, confirmaram que a perturbação da ordem social constante durante o pré-parto imediato não afetou o escore de condição corporal.

4 CONCLUSÕES

Não houve associação entre a classe social e a incidência de mastite.

Houve influência da classe social na composição do leite, visto que as submissas apresentaram maiores teores nos constituintes do leite.

Existe associação entre a classe social e incidência de metrite pós-parto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU M. A. *et al.* Effects of dietary supplemental fish oil during the peripartum period on blood metabolites and hepatic fatty acid compositions and total triacylglycerol concentrations of multiparous Holstein cows. **Jornal of Dairy Science**, Champaign , v. 92, p. 657-669, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, p. 6-11, seção 1, 30 de dezembro de 2011.

BRESSAN, M.; MARTINS, C. E.; VILELA, D. **Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Goiânia: CNPq/Serrana Nutrição Animal, 2000. 206 p.

CARVALHO, G. F. *et al.* Milk yield somatic cell and physico-chemical characteristics of raw Milk collected from dairy cows in Minas Gerais State. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITES, 2., 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Instituto Fernando Costa, 2002.

CHEBEL, R. C. Consequências do estresse sobre imunidade, metabolismo e desempenho de vacas peri-parto. In: NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 19., 2014, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: [s.n], 2014. 16 p.

CUNHA, R.P.L. *et al.* Parturition order Milk yield somatic cell count physico-chemical characteristics of Milk. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITES, 2., 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Instituto Fernando Costa, 2002.

DEITOS, A. D.; MAGGIONI, D.; ROEMRO E. A. Produção e qualidade de leite de vacas de diferentes grupos genéticos. **Revista Campo Digital**, Campo Mourão, v. 5, p. 26-33, 2010.

EDMONSON, A. J. *et al.* Body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.72, n.1, p. 68-78, 1989.

GARGOURI, A.; HAMED, H.; ELFEKI, A. Analysis of Raw Milk Quality at Reception and During Cold Storage: Combined Effects of Somatic Cell Counts and Psychrotrophic Bacteria on Lipolysis. **Journal of Food Science**, Malden, v. 78, n. 9, p. 1405-1411, 2013.

GRUNERT, E. Sistema Genital Feminino. In: DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H. D.; STÖBER, M. (Eds). Rosenberger: **Exame Clínico dos Bovinos**. 3ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 1993. p. 269-314

KEEFE, G. Update on Control of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae* for Management of Mastitis. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Charlottetown, v. 28, p. 203-216, 2012.

KONDO, S.; HURNIK, J.F. Stabilization of social hierarchy in dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 27, p. 287-297, 1990.

MELLENDEZ, P.; RISCO, C. A. Management of transition cows to optimize reproductive efficiency in dairy herds. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, Charlottetown , v. 21, p. 485-501, 2005.

MULLIGAN, F. J.; DOHERTY, M. L. Production diseases of the transition cow. **The Veterinary Journal**, [s.l.], v. 176, p. 3-9, 2008.

RADOSTITS, O. M. *et al.* A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats. 10.ed. Philadelphia: Saunders Veterinary medicine, 2007. 2156 p.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 04 jul. 2014.

SILVA, P. R. B. *et al.* Effects of weekly regrouping of prepartum dairy cows on metabolic, health, reproductive, and productive parameters. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 96, n. 7, p. 4436-4446, 2013.

STELZER, F. S. *et al.* Desempenho de vacas leiteiras recebendo concentrado em diferentes níveis, associado ou não a própolis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 38, p. 1381-1389, 2009.

URTON, G.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M. Feeding behaviour identifies dairy cows at risk for metritis. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 88, p. 2843-2849, 2005.

VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M. Como identificar no pré-parto, vacas com maior risco de distúrbios periparto, e como manejá-las. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 16., 2012, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: 2012.

WALSH, S. W.; WILLIAMS, E. J.; EVANS, A. C. O. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. **Animal Reproduction Science**, Werrabee, v. 123, p. 127-138, 2011.

WILDMAN, E.E. *et al.* A dairy cow body condition system and its relationship to selected production characteristics. **Jornal Dairy Science**, Champaign, v.65, p.495-501, 1982.

WITTROCK, J., K.A.; *et al.* Metritis affects milk production and cull *status* of Holstein multiparous and primiparous dairy cows differently. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 94, p. 2408-2412, 2011.

ANEXOS

ANEXO A

FIGURA 1A. Exemplo de matriz construída a partir dos dados de interações agonísticas, em que a soma das interações agonísticas dos animais instigadores são apresentadas em linhas, e a soma das ações sofridas pelos animais vítimas encontram-se nas colunas.....43

ANEXO B

TABELA 1B. Resumo da análise de variância para classes de dominância (dominantes, intermediárias e submissas) e fatores estudados.....44

TABELA 2B. Resumo da análise de variância para gordura do leite de vacas Holandesas e mestiças H x Z.....45

TABELA 3B. Resumo da análise de variância para proteína do leite de vacas Holandesas e mestiças H x Z.....45

TABELA 4B. Resumo da análise de variância para lactose do leite de vacas Holandesas e mestiças H x Z.....45

TABELA 5B. Resumo da análise de variância para extrato seco total do leite de vacas Holandesas e mestiças H x Z.....45

TABELA 6B. Resumo da análise de variância para extrato seco desengordurado
do leite de vacas Holandesas e mestiças H x
Z.....45

FIGURA 1 A. Exemplo de matriz construída a partir dos dados de interações agonísticas, em que a soma das interações agonísticas dos animais instigadores são apresentadas em linhas, e a soma das ações sofridas pelos animais vítimas encontram-se nas colunas.

		Instigada																																					
		0	1	2	3	4	6	7	8	9	12	13	15	16	17	18	19	21	23	24	25	26	27	% (+)	?	Δ	A	C	E	G	H	K	N	P	U	W	X		
Instigou	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
	16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
	21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	25	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	%	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	(+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Δ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	C	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
G	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0		
H	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
K	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
N	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0		
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

TABELA 1B. Resumo da análise de variância para classes de dominância (dominantes, intermediárias e submissas) e fatores estudados.

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Significância
Categoria	1	10.019	10.019	4.17	0.0494
Sexo	1	4.856	4.856	2.02	0.1647
Mastite	1	0.003	0.003	0.00	0.9715
Metrite	1	3.060	3.060	1.27	0.2673

TABELA 2B. Resumo da análise de variância para gordura do leite de vacas Holandesas e mestiças H x Z.

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Significância
Tratamento	2	10.94031	5.470155	6.780	0.00165
Semana	3	4.052128	1.350709	1.674	0.17608
Tratamento x Semana	6	2.186055	0.3643425	0.452	*****
Resíduo	123	99.23847	0.8068168		
CV (%)	18.776				

TABELA 3B. Resumo da análise de variância para proteína do leite de vacas Holandesas e mestiças H x Z.

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Significância
Tratamento	2	1.696296	0.8481481	10.185	0.00012
Semana	3	6.174996	2.058332	24.719	0.00002
Tratamento x Semana	6	0.7695666	0.1282611	1.540	0.17056
Resíduo	123	10.24223	0.8327017		
CV (%)	9.254				

TABELA 4B. Resumo da análise de variância para lactose do leite de vacas Holandesas e mestiças H x Z.

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Significância
Tratamento	2	0.1886409	0.9432044	3.854	0.02384
Semana	3	0.8154677	0.2718226	11.107	0.00003
Tratamento x Semana	6	0.1580117	0.2633528	1.076	0.38053
Resíduo	123	3.010225	0.244733		
CV (%)	3.409				

TABELA 5B. Resumo da análise de variância para extrato seco total do leite de vacas Holandesas e mestiças H x Z.

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Significância
Tratamento	2	15.02407	7.512035	8.139	0.00052
Semana	3	1.361444	0.4538147	0.492	*****
Tratamento x Semana	6	2.130036	0.3550060	0.385	*****
Resíduo	123	113.5295	0.9230043		
CV (%)	7.134				

TABELA 6B. Resumo da análise de variância para extrato seco desengordurado do leite de vacas Holandesas e mestiças H x Z.

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Significância
Tratamento	2	2.638564	1.319282	9.433	0.00019
Semana	3	3.208817	1.069606	7.648	0.00012
Tratamento x Semana	6	0.6639768	0.1106628	0.791	*****
Resíduo	123	17.20314	0.1398629		
CV (%)	4.309				