

**ETOLOGIA DE VACAS F1 HOLÂNDES X ZEBU  
EM LACTAÇÃO DURANTE O VERÃO**

**KÁTIA CRISTIANE BORGES PEREIRA**

**2016**

**KÁTIA CRISTIANE BORGES PEREIRA**

**ETOLOGIA DE VACAS F1 HOLÂNDES X ZEBU EM LACTAÇÃO  
DURANTE O VERÃO**

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**  
**Prof. DSc. Cinara da Cunha Siqueira Carvalho**

**JANAÚBA**  
**MINAS GERAIS - BRASIL**  
**2016**

Pereira, Kátia Cristiane Borges

P436e Etologia de vacas F1 Holandês x Zebu em lactação durante o verão [manuscrito] / Kátia Cristiane Borges Pereira. – 2016.  
50 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2016.

Orientadora: Prof. D. Sc. Cínara da Cunha Siqueira Carvalho.

1. Bovino de leite. 2. Holandês (Bovino). 3. Zebu. I. Carvalho, Cínara da Cunha Siqueira. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

CDD. 636.234

Catálogo: Biblioteca Setorial Campus de Janaúba

KÁTIA CRISTIANE BORGES PEREIRA

ETOLOGIA DE VACAS F1 HOLANDÊS X ZEBU, EM LACTAÇÃO  
DURANTE O VERÃO

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 31 de MARÇO de 2016.



Prof. D.Sc. Cinara da Cunha Siqueira  
Carvalho

UNIMONTES  
(Orientadora)



Prof. D.Sc. Daniel Ananias de Assis  
Pires

UNIMONTES



Prof. D.Sc. Maria Dulcinéia da Costa  
UNIMONTES



D.Sc. Gustavo Chamon de Castro  
Menezes  
DSC. em ZOOTECNIA

JANAÚBA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2016

**KÁTIA CRISTIANE BORGES PEREIRA**

**ETOLOGIA DE VACAS F1 HOLÂNDES X ZEBU EM LACTAÇÃO  
DURANTE O VERÃO**

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”.

**APROVADA em 31 de março de 2016.**

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

Prof. D. Sc. Maria Dulcinéia da Costa – UNIMONTES

Prof. D. Sc. Daniel Ananias de Assis Pires – UNIMONTES

D. Sc. Gustavo Chamon de Castro Menezes

**Prof. Cinara da Cunha Siqueira Carvalho  
UNIMONTES  
(Orientadora)**

**JANAÚBA  
MINAS GERAIS - BRASIL**

## **DEDICO**

A Deus, por me guiar e sempre iluminar meu caminho.

Aos meus pais, Maria Aparecida (Cida) e Osmar, pelo incentivo, amor e dedicação constante, me fortalecendo nas horas difíceis, formando assim a base de minha vida; ao meu irmão Tiago, pela amizade e companheirismo.

E aos demais familiares que estiveram sempre ao meu lado.

## **OFEREÇO**

A todos os amigos que torceram por mim durante esses anos de estudos.

**“Porque eu, o senhor teu Deus, te tomo pela tua mão direita; e te digo: Não temas, eu te ajudo”**

(Isaías 41:13)

**“Os investimentos em conhecimento geram os melhores dividendos.”**

(Benjamin Franklin)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por me conceder tantas graças ao longo da minha vida, estando sempre presente em todos os momentos.

À Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e ao Departamento de Ciências Agrárias, pela oportunidade de aprimoramento profissional.

À FINEP e MCTI, pelo apoio financeiro ao projeto nº1334/13

À FAPEMIG, pelo apoio financeiro no desenvolvimento do projeto.

À CAPES, pela concessão da bolsa durante a Pós-graduação.

À Professora e orientadora Cinara da Cunha Siqueira Carvalho, pela atenção, ajuda constante e excelente orientação durante meu período de pós-graduação.

Ao Professor José Reinaldo Mendes Ruas, pelos conhecimentos transmitidos.

À professora Maria Dulcinéia da Costa e ao professor Daniel Ananias de Assis Pires, pelos conhecimentos compartilhados.

Aos funcionários da EPAMIG, que contribuíram muito para a realização do experimento.

Ao Doutor em Zootecnia Gustavo Chamon, pela enorme contribuição na execução do experimento.

Às companheiras de experimento, Anna Luísa e Priscila Almeida, que estiveram sempre ao meu lado.

Aos colegas do curso de Pós-graduação e a todos aqueles que, de alguma maneira, foram peças importantes para a conclusão deste trabalho.



## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ii</b>
<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2.REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
2.1 Animais mestiços.....	6
2.2 Etologia animal.....	7
2.2.1 Pastejo.....	8
2.2.2 Ruminação.....	10
2.2.3 Ócio.....	11
2.2.4 Consumo de água.....	12
2.2.5 Defecação e micção.....	13
2.3 Ambiente climático e o comportamento de bovinos leiteiros.....	14
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
3.1 Local e condução do experimento.....	17
3.2 Caracterização do rebanho.....	17
3.3 Características analisadas.....	20
3.3.1 Variáveis ambientais e índice do ambiente climático.....	20
3.3.2 Parâmetros comportamentais.....	20
3.4 Produção de leite.....	21
3.5 Processamento e análise estatística dos dados.....	21
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>23</b>
4.1 Ambiente climático.....	23
4.2 Parâmetros comportamentais.....	26
4.2.1 Pastejo.....	29
4.2.2 Ruminação.....	30
4.2.3 Ócio.....	32
4.2.4 Consumo de água.....	34
4.2.5 Micção.....	35
4.2.6 Defecação.....	36
4.2.7 Consumo de sal.....	37
4.3 Correlação.....	38
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>40</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>41</b>

## RESUMO

PEREIRA, Kátia Cristiane Borges. **Etologia de vacas F1 Holândes X Zebu em lactação durante o verão.** 2016. 58 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brasil<sup>1</sup>.

Objetivou-se, com esta pesquisa, avaliar a etologia de cinco diferentes grupos genéticos de vacas F1 Holândes X Zebu, em lactação durante o verão. Os grupamentos avaliados foram: Holandês x Gir, Holandês x Nelogir, Holandês x Guzonel, Holandês x Nelore e Holandês x Zebu. O experimento foi conduzido durante o verão de 2015 na Fazenda da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com arranjo fatorial 5 x 20, sendo cinco cruzamentos e 20 horários de observação, totalizando dez repetições. Foram realizadas medições das variáveis climáticas com o uso de dataloggers durante todo o período experimental, com coletas programadas para cada 10 minutos. As observações referentes ao comportamento foram realizadas em função da porcentagem de animais em pastejo, ruminação, ócio, micção, defecação, ingestão de água e consumo de sal. As observações comportamentais ocorreram no período diurno e noturno a cada 30 minutos, sendo 7 dias de adaptação e 10 dias de coletas experimental. Os cinco grupos genéticos estudados se mostraram semelhantes estatisticamente, portanto, foram unificados e as variáveis apresentadas e discutidas em função do ambiente e períodos. Os animais F1 utilizados no presente trabalho não alteraram o comportamento de pastejo devido aos altos valores de ITGU. Houve maior frequência de ruminação e ócio no período da madrugada, demonstrando um comportamento natural dos bovinos. A defecação foi maior no período diurno, coincidindo com o período de maior movimentação dos animais. O consumo de água foi maior durante os períodos de pós ordenha e o consumo de sal no período da tarde. Houve correlação estatística positiva entre ITGU e pastejo, e correlação negativa entre ITGU e ócio. Dessa forma, conclui-se que o comportamento de pastejo dos animais F1 não foi alterado em virtude dos elevados valores de ITGU, explicitando a adaptabilidade e resistência dos cinco grupos genéticos.

---

<sup>1</sup>**Comitê de Orientação:** Prof. Cinara da Cunha Siqueira Carvalho - UNIMONTES (Orientador), Prof. José Reinaldo Mendes Ruas -UNIMONTES (Coorientador).

## ABSTRACT

PEREIRA, KÁTIA CRISTIANE BORGES. **Ethology of F1 Holstein x Zebu lactating cows during the summer**. 2016. 58 p. Dissertation (Master in Animal Science) – State University of Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brazil.

This work aimed to evaluate the ethology of five different genetic groups of F1 Holstein x Zebu cows in lactation during the summer. The evaluated groups were: Holstein x Gir, Holstein x Nelogir, Holstein x Guzonel, Holstein x Nellore and Holstein x Zebu. The experiment was conducted during the summer of 2015 at the Farm of the Agricultural Research Company of Minas Gerais (EPAMIG). The experimental design was completely randomized (CRD) with factorial arrangement 5 x 20, five cross breedings and 20 times of observation, totaling ten repetitions. Climate variables measurements were performed by means of dataloggers throughout the experimental period with collections scheduled for every 10 minutes. The observations regarding the behavior were carried out depending on the percentage of animals on grazing, idleness, rumination, urination, defecation, water intake and salt intake. Behavioral observations occurred during the day and at night every 30 minutes, being 7 days of adaptation and 10 days of experimental collections. The studied five genetic groups were similar statistically, therefore, were unified and the variables presented and discussed in terms of the environment and periods. The F1 animals used in this study did not change the grazing behavior due to high BGHI values. There was a higher frequency of rumination and idle period in the morning, showing a natural behavior of cattle. Defecation was more frequently during the day, coinciding with the period of greater movement of animals. Water consumption was higher during the periods after milking, and the salt consumption was higher in the afternoon. There was a positive statistical correlation between BGHI and grazing, and negative one between BGHI and idleness. Thus, it is concluded that the grazing behavior of F1 animals was not changed because of the high BGHI values, explaining the adaptability and resilience of five genetic groups.

## 1 INTRODUÇÃO

Animais expostos ao ar livre têm, na radiação solar, o principal responsável pelo acréscimo do calor corporal interno, e durante o dia, quase todo o calor absorvido provém da radiação solar, direta ou indireta, constituindo um dos principais causadores de estresse térmico (BAÊTA e SOUZA, 2010). Diante dessa situação, os animais tendem a diminuir o pastejo e o exercício durante o dia, além de apresentarem redução na ingestão de alimentos e aumento na ingestão de água (ROSSAROLLA, 2007).

Segundo Carvalho *et al.* (2007), os padrões de comportamento constituem um dos meios mais efetivos, pelos quais os animais demonstram a adaptação aos diversos ambientes, podendo indicar métodos potenciais de melhorias da produtividade animal com a utilização de diferentes manejos.

Os principais componentes do comportamento de bovinos compreendem o tempo de pastejo, a ruminação e o ócio, sendo que o tempo destinado a cada uma dessas atividades depende das características do pasto, das condições climáticas e das exigências nutricionais do animal (ZANINE *et al.*, 2007).

No entanto, os animais de diferentes genótipos apresentam padrões diversos de comportamento, que refletem particularmente nas respostas do comportamento ingestivo e na busca por sombra (BRANDL, 2009).

Neste contexto, a utilização de animais mestiços, produtos do cruzamento entre raças, é prática bastante difundida no país. Isso porque os animais de raça pura, como, por exemplo, a Holandesa, são susceptíveis a altas temperaturas, não se adaptando ao clima tropical quando em criação a pasto.

Assim, a utilização de fêmeas mestiças F1 para a produção leiteira pode ser considerada como uma alternativa em potencial, principalmente para obtenção de leite a baixo custo, já que o sistema permite maximizar a utilização do efeito da heterose e da complementaridade entre raças (RUAS *et al.*, 2010).

O uso de animais mais tolerantes ao clima tropical permite ao produtor assegurar rentabilidade, devido à maior tolerância à radiação e variação da umidade relativa, acompanhado de boa fertilidade e longevidade, dentre outras características. Ademais, apresentam menor requerimento nutricional que aqueles de raças européias especializadas (FERREIRA, 2004).

Neste contexto, a avaliação do comportamento de vacas mestiças a pasto visa a estudar a dinâmica do comportamento de pastejo noturno e diurno destes animais, verificando as diferenças e semelhanças com os animais puros, além de permitir o uso de técnicas zootécnicas em períodos desfavoráveis ao consumo de nutrientes, de forma a minimizar os efeitos ambientais, garantir a produção animal em alto nível.

Sendo assim, objetivou-se, com este trabalho, avaliar a etologia de vacas F1 Holândes X Zebu, em lactação durante o verão.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Animais mestiços

Nos trópicos, nota-se uma relação negativa entre pureza racial e eficiência reprodutiva. Dessa forma, os programas de melhoramento visam minimizar as baixas taxas de reprodução e produção, oriundas dos efeitos fisiológicos negativos causados pelas condições climáticas adversas nos rebanhos em climas tropicais (FERRO *et al.*, 2010).

O cruzamento é, portanto, utilizado com o intuito de se obter a heterose, que é a superioridade da média dos filhos em relação a dos pais, ou seja, maior vigor geral que os descendentes de cruzamentos apresentam em relação à média das raças puras (SANTOS, 1983; PEREIRA, 2001; FERRO *et al.*, 2010).

Dentre as raças de origem européia utilizadas, predomina a holandesa e, dentre as zebuínas, a Gir, isso porque a combinação da rusticidade do gado Gir com a especialização leiteira do gado holandês resulta em indivíduos de excelente desempenho na produção de leite. Os animais de maior percentual de sangue holandês são mais exigentes no manejo e na alimentação, porém, são mais produtivos. Por outro lado, os animais de menor grau de sangue holandês são menos exigentes no manejo e na alimentação, todavia, são menos produtivos (GOMES, 2007).

Comparados aos bovinos europeus, os zebuínos são mais resistentes ao estresse por calor e a outros estressores ambientais que limitam a expressão das características produtivas nas áreas tropicais e subtropicais (BÓ *et al.*, 2003).

Essa maior adaptação das raças zebuínas a climas tropicais está relacionada à capacidade desses animais em perder calor pela sudorese de forma mais efetiva, pois as glândulas dos zebuínos apresentam-se em maior número e volume que aquelas dos bovinos europeus (FERREIRA, 2011). Além disso,

possuem pêlos mais curtos e uma maior superfície em relação à massa corporal, principalmente pela presença de barbela e pele farta que tornam o zebuíno mais eficiente na perda de calor para o meio (PEREIRA *et al.*, 2008).

Dessa forma, os sistemas de produção baseados em animais com maior capacidade de adaptação ao ambiente tropical são mais simples e adequados à realidade, apresentando resultados econômicos mais competitivos. A flexibilidade é uma das principais características do gado mestiço. Sua adequação tanto à produção de leite quanto à produção de animais de corte permite o ajuste às mudanças do mercado (GLÓRIA *et al.*, 2006).

Ademais, em rebanhos de matrizes 1/2 Holandês x Zebu, deve-se considerar ainda a importância econômica do bezerro produzido (RUAS *et al.*, 2005).

## **2.2 Etologia animal**

O estudo do comportamento animal é uma ponte entre os aspectos moleculares e fisiológicos da biologia e da ecologia, compreendendo a ligação entre organismos e o ambiente, entre o sistema nervoso e o ecossistema. O comportamento é uma das propriedades mais importantes da vida animal, representando um papel fundamental nas adaptações das funções biológicas (SNOWDON, 1999).

Dentro da produção animal, o estudo do comportamento assume papel importante, uma vez que, para racionalizar os métodos de criação, é preciso desenvolver técnicas de manejo, alimentação e instalações que interferem diretamente em seu comportamento (PARANHOS DA COSTA, 1987).

As principais variáveis comportamentais estudadas, em vacas leiteiras, são relacionadas às atividades de alimentação, ruminação, ócio (outras atividades) e procura por água e sombra (CAMARGO 1988).

O conhecimento do comportamento dos bovinos leiteiros pode ser utilizado pelos produtores para melhorar os aspectos produtivos e de manejo geral da produção. Como exemplos práticos de alguns desses benefícios, podem ser citados: a localização de sistemas automáticos de fornecimento de água e alimento, acessibilidade da ração, redução da competição entre os animais por espaço, alimento e água, horário e frequência de distribuição da ração, dentre outros (ALBRIGHT, 1993).

### **2.2.1 Pastejo**

O pastejo compreende a distribuição e magnitude do tempo dedicado à apreensão da forragem, envolvendo as etapas de procura e seleção da porção a ser ingerida, corte da pastagem, manipulação na boca, mastigação, até a deglutição (PEREIRA *et al.*, 2005).

Em geral, os bovinos apresentam um comportamento típico com dois grandes picos de pastejo, um logo ao amanhecer e outro ao entardecer, havendo uma tendência de eliminação do tempo de pastejo noturno como estratégia de evitar a predação, comportamento este atribuído à sua herança evolutiva (RUTTER *et al.*, 2002).

No entanto, os ruminantes adaptam-se às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar determinado nível de consumo, compatível com suas exigências nutricionais (FIGUEIREDO *et al.*, 2013). Os seus hábitos diurnos de alimentação podem ser influenciados pelo clima, levando à ocorrência de atividade de pastejo com maior frequência à noite (PEREIRA *et al.*, 2005).

De acordo com estudos de Sejian *et al.* (2012), durante as épocas quentes, em zonas semiáridas, uma boa parte do tempo de pastoreio é transferida



para a noite, ficando os animais, durante o dia, em lugares sombreados. E, vacas leiteiras têm o comportamento alimentar afetado em virtude das temperaturas elevadas e intensa radiação solar, pastejando com maior intensidade no início da manhã, fim da tarde e à noite, enquanto que, nas horas mais quentes, procuram manter-se à sombra ou entram na água para se refrescar (PIRES & CAMPOS, 2003).

Segundo Pires *et al.* (2006), uma vaca em lactação necessita de 10h de pastejo diário para consumir o suficiente para produzir 12 litros de leite/dia. Mas, esse tempo é reduzido quando a temperatura máxima excede 27°C. Portanto, o que se observa nos meses mais quentes do ano é, além da redução da atividade de alimentação, uma inversão dos hábitos alimentares. Em temperatura ambiente superior a 32°C, os animais interrompem o pastejo, entre a ordenha da manhã e a da tarde, e passam a utilizar apenas 7h e 30 min por dia para pastejar, no período entre o entardecer e a ordenha da manhã seguinte, comparado com 10h de pastejo em dias de clima frio.

Silva *et al.* (2002), complementam relatando que o problema principal das raças leiteiras de origem européia está na sua difícil adaptação ao clima tropical, em que, devido à sua alta produtividade, sofrem problemas de alterações fisiológicas e comportamentais, provocados pelo estresse térmico e, como consequência, há redução na produção de leite.

Dentre os meios fisiológicos, a temperatura retal, frequência respiratória e o nível de sudorese cumprem um importante papel na termorregulação dos animais e, quando em estresse térmico, seus valores superam a média aceitável, refletindo negativamente no comportamento ingestivo dos animais, com efeitos diminuindo a produtividade animal (NÓBREGA *et al.*, 2011).

No entanto, a utilização de animais mestiços é uma estratégia para minimizar tais problemas, visto que vacas mestiças Holandês-zebu são mais

resistentes às intempéries climáticas que as de puro sangue Holandês (AZEVEDO *et al.*,2005).

### **2.2.2Ruminação**

Em períodos subsequentes à ingestão de alimento, ocorre a ruminação, que consiste na regurgitação, mastigação e deglutição do bolo alimentar. Animais adultos ocupam cerca de 8h por dia na realização desta atividade com variações entre 4 e 9 h, divididas entre 15 e 20 períodos (VAN SOEST, 1994).

Em estudo com bovinos Girolandos de diferentes categorias em pastejo de capim Coast-cross,houve maior tempo de ruminação à noite, no entanto,o autor ressalta que os períodos de ruminação também são influenciados pelo fornecimento de alimento e natureza da dieta (ZANINE *et al.*, 2007).

Segundo Medeiros *et al.* (2007), o tempo de ruminação também pode ser atribuído às mudanças do estágio vegetativo e reprodutivo das plantas, possivelmente, em consequência do aumento da proporção do material senescente e de inflorescências na composição morfológica da pastagem e da diminuição da massa de lâminas foliares, que pode causar redução da qualidade do volumoso.

Damasceno *et al.* (1999),em estudo com vacas Holandesas,verificaram que há uma preferência dos animais em ruminar deitados, principalmente, nos períodos fora das horas mais quentes do dia.

Farinatti *et al.* (2004), também observando vacas da raça Holandesa, notaram que estas ruminaram 5,2h por dia em pastagem de capim *coast-cross*. Pires (1997), ao avaliar o comportamento de vacas lactantes com esse mesmo capim, verificou tempo de ruminação de 3,36 horas.

A maioria dos ruminantes passa mais de 50% do dia descansando e ruminando, Marques *et al.* (2000) relataram que a ruminação pode ocorrer com

animal em pé ou deitado, sendo que esta última posição demonstra uma condição de conforto e bem estar animal (AMARAL *et al.*, 2009).

De fato, para os bovinos, o tempo dedicado à ruminção é fundamental, mas, pode ser voluntariamente reduzido em situações de desconforto e estresse (de bem-estar ambiental, enfermidade, sensação de dor, ansiedade materna pós-parto, tratamentos do manejo sanitário) ou de atividade excessiva durante o cio, proximidade do parto, necessidade de longas caminhadas ou reordenamento da hierarquia quando da alteração de lotes de alimentação (MÜHLBACH, 2013).

Desta forma, em períodos mais quentes do ano, as vacas leiteiras de alta produção utilizam mecanismos, tais como: redução no tempo de alimentação e ruminção e aumento no tempo de ócio, provavelmente, tentando diminuir a produção de calor metabólico excedente, bem como o aumento do tempo em pé para auxiliar na dissipação do calor, na tentativa de manter a homeotermia (PIRES & CAMPOS, 2003).

Assim, devido ao fato de ser uma atividade fisiológica vital, a diminuição da ruminção deve ser considerada como um claro sinal que a vaca emite quando em qualquer situação de anormalidade (MÜHLBACH, 2013).

### **2.2.3 Ócio**

O ócio compreende o período onde não há realização das atividades de alimentação e ruminção, este é considerado um momento de grande importância, pois, neste período, ocorrem os processos metabólicos de digestão do alimento consumido.

De acordo com Marques *et al.*(2005), o ócio é caracterizado como o tempo em que o animal não está ingerindo alimento, água ou ruminando, podendo também ser chamado de descanso.

O aumento na carga de calor causado por fatores ambientais, como: temperatura, umidade relativa, velocidade do vento e radiação solar, provoca respostas comportamentais e fisiológicas incluindo aumento da temperatura corporal e taxa respiratória, redução das atividades diárias, ou seja, aumento no tempo de ócio (OLIVEIRA, 2010).

Assim, em períodos mais quentes do ano, as vacas leiteiras de alta produção aumentam o tempo de ócio, provavelmente, tentando diminuir a produção de calor metabólico excedente, na tentativa de manter a homeotermia (PIRES & CAMPOS, 2003).

Werneck *et al.* (2000) observaram em vacas leiteiras sob pastejo que o tempo total que os animais permaneceram em ócio foi de 9 horas e 57 minutos, independentemente da época do ano.

#### **2.2.4 Consumo de água**

A água é o alimento de maior exigência qualitativa e quantitativa para o gado de leite, pois as vacas em lactação necessitam de maior quantidade de água em relação ao seu peso vivo do que as outras categorias de animais. O peso adulto de uma vaca apresenta de 55 a 70% de água, e o leite, principal produto da criação de vacas leiteiras, contém 87% de água. Além disso, um animal pode perder até 100% de sua gordura (tecido adiposo) e mais de 50% de sua proteína corporal que ainda sobrevive, mas, se perder de 10 a 12% de sua água corporal, pode provocar a morte (CAMPOS, 2006).

O mecanismo de troca de calor mais eficiente em regiões tropicais é a evaporativa, já que, nessas regiões, a diferença de temperatura do ambiente e do corpo do animal é mínima, fazendo os mecanismos de condução e convecção serem ineficientes. Assim, a evaporação tanto do trato respiratório quanto na

superfície da pele é essencial para manutenção da homeostase (STARLING *et al.*, 2002)

Assim, a ingestão de água em condições de estresse calórico visa, portanto, à reposição das perdas sudativas e respiratórias (PERISSINOTTO *et al.*, 2005).

Bovinos em geral apresentam consumo médio de água em torno de 50 a 60 litros de água/UA/dia (FILHO *et al.*, 2002), e vacas em lactação chegam a um consumo médio de 62,5 litros de água por animal/dia (BENEDETTI, *et al.*, 1987). Ressaltando ainda que, paracada kg de leite produzido, necessita-se o consumo de 3 a 4 kg de água (BORGES *et al.*, 2009).

Segundo Titto (1998), em condições de estresse calórico, o consumo de água pode aumentar de 50 para 100 litros por dia. Quando protegidos do calor, os bovinos pastam por períodos mais longos, o que reduz em 20% o consumo de água e proporciona melhor conversão alimentar (CASTRO *et al.*, 2008).

Normalmente, o hábito no consumo de água segue o de consumo de alimento, onde o pico coincide com o pico de consumo de matéria seca, mesmo quando o alimento é oferecido várias vezes por dia. Além disso, após a ordenha, também são notados picos de consumo, podendo chegar a representar 40 a 50% do consumo total diário, e a preferência da temperatura da água para consumo está entre 30°C, com tendência de diminuir o consumo quando sua temperatura está abaixo de 15°C (CAMPOS, 2006).

### **2.2.5 Defecação e micção**

A eliminação da urina é, assim como a defecação, um ato involuntário e determinado, principalmente, pelo tipo de dieta, sendo que a frequência de micção pode variar de 4 a 10 vezes por dia. A defecação e a micção podem ser

feitas tanto com a vaca deitada como em pé, mas, geralmente, a defecação é feita com o animal em movimento e a micção com o animal em pé.

A eliminação das fezes e urina corresponde, em média, de 40 a 30kg, respectivamente, por 500kg de peso vivo e a frequência desta eliminação varia conforme a dieta, temperatura, umidade relativa do ar e a densidade populacional de um grupo (DEGASPERI *et al.*, 2003).

A maior ocorrência de defecação por vacas manejadas aversivamente, reflete um dos efeitos de situações de medo dos animais, pois, de acordo com Argenio (2006), animais com medo defecam frequentemente, presumivelmente pela facilitação deste reflexo por centros nervosos.

Bovinos têm pouco controle sobre o processo de eliminação e este tende a ocorrer por acaso, além disso, a excitação (introdução em novos ambientes), presença de estranhos, abusos, maus tratos, ou qualquer efeito traumatizante, geralmente, resultam em imediata eliminação de urina e/ou fezes (DEGASPERI *et al.*, 2003).

### **2.3 O ambiente climático e comportamento de bovino leiteiro**

Devido à alta produtividade, as raças leiteiras de origem europeia sofrem problemas de alterações fisiológicas e comportamentais, provocados pelo estresse térmico e, por consequência, ocorre redução na produção de leite. Desta forma, o principal entrave na utilização destes animais está na dificuldade de adaptação ao clima tropical (SILVA *et al.*, 2002).

Na tentativa de melhorar a produtividade destes sistemas, tem-se utilizado em larga escala o cruzamento de raças zebuínas com raças de origem europeia especializadas para a produção de leite (FACÓ *et al.*, 2002). Segundo Moraes *et al.* (2008), animais da raça Holandesa requerem temperaturas ambiente entre 5 e 18°C para a máxima expressão de seu potencial genético, no

entanto, valores acima desta faixa são facilmente verificados na maioria das regiões do Brasil. Com isso, a maior parte da produção de leite do Brasil é proveniente de animais mestiços zebuínos criados em pastagens com pouca tecnologia e baixo custo de produção (FACÓ *et al.*, 2002; FREITAS *et al.*, 2001), devido à sua maior resistência a intempéries climáticas em relação a animais de puro sangue Holandês (AZEVEDO *et al.*, 2005).

Em contrapartida, a exposição de bovinos leiteiros de alta produção a altas temperaturas leva esses animais a reduzirem o consumo de alimentos a fim de se reduzir a produção de calor do núcleo corporal e, dessa forma, entrar em homeotermia com o ambiente e, ao reduzir a ingestão de alimentos, a produção de leite é afetada (PIRES e CAMPOS, 2008).

Dessa forma, torna-se importante conhecer as condições climáticas de determinadas regiões a fim de se buscar melhorias, por meio da adequação do sistema e, assim, aumentar a produção de leite.

Alguns índices têm sido usados para medir o conforto ou o desconforto dos animais em relação às condições ambientais, entre eles o índice de temperatura e de umidade (ITU), calculado com base na combinação de temperatura e de umidade, e o índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), calculado com base na umidade e na radiação recebida pelo animal (SILVA, 2000).

Buffington *et al.* (1981), considerando as limitações do ITU, como a ausência no seu cálculo de fatores ambientais importantes como a radiação solar, propuseram uma modificação no ITU, que denominaram Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), fornecendo um índice adimensional, considerado por Ablas (2002) como o mais representativo do estresse térmico em áreas abertas, sob radiação solar direta (global) e indireta (difusa).

Segundo Buffington *et al.* (1981) e Silva (2000), o ITGU é o mais preciso para prever o bem-estar térmico em regiões tropicais, pois, em seu

cálculo, incorpora a umidade através do ponto de orvalho, a temperatura de bulbo seco e a radiação solar em um único valor. Em condições severas de estresse por calor, os autores do ITGU consideram que este índice é mais indicado que o ITU.

De acordo com Buffington *et al.* (1981), valores de ITGU até 74 definem conforto, de 74 a 78 é sinal de alerta, de 79 a 84 é sinal de perigo e acima de 84 é considerado sinal de emergência para bovinos, no entanto, é necessário levar em consideração as características do animal utilizado em experimento, além do ambiente em que este está inserido.

Isso devido ao fato de que estes valores foram pré-determinados em estudos com animais taurinos puros, em clima totalmente diferente, a maioria tropical, encontrado no Brasil. Desta forma, o estudo das respostas dos animais mestiços em clima tropical brasileiro deve ser criteriosamente avaliado, a fim de observar a presença ou não de respostas comportamentais e fisiológicas causadas por desconforto térmico frente aos valores citados como fora dos padrões de conforto térmico aos bovinos.



### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local e condução do experimento**

O experimento foi conduzido no verão, durante o período das chuvas, no período de 25 de fevereiro a 26 de março de 2015, na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), localizada no município de Felixlândia, Minas Gerais, situado a 18° 7' de latitude S e 45° de longitude Oeste. O clima na região é classificado, segundo Köppen, como tropical de savana, com duas estações distintas, o inverno seco e o verão chuvoso. A precipitação média anual é 1.126 mm e a temperatura média máxima anual é de 29,7 °C e mínima de 16,6 °C.

#### **3.2 Caracterização do rebanho**

Os animais avaliados durante o experimento eram provenientes de cruzamentos contendo como base genética um touro Holândes e vacas de origem zebuínas que pertenciam a 5 grupos genéticos, totalizando 21 vacas F1 em período de lactação, com 100% de heterose, como descritas abaixo:

5 animais F1: Holandês (50%) x Gir (50%)

5 animais F1: Holandês (50%) x Nelogir (50%)

3 animais F1: Holandês (50%) x Guzonel (50%)

4 animais F1: Holandês (50%) x Nelore (50%)

4 animais F1: Holandês (50%) x Zebu (50%)

A Tabela 1 ilustra a caracterização física e produtiva do lote estudado.

**TABELA 1.** Caracterização do lote de vacas F1 avaliadas no experimento

Grupamento	Período de lactação (dias)	Produção de leite (kg)	Números partos	Média de produção Diária	Peso (kg/Leite)
H X Gir	320	3728	3,7	11,0	490
H X Nelogir	331	3624	4,6	10,9	502
H X Guzonel	270	2106	2,0	7,80	501
H X Nelore	244	2093	2,6	8,60	531
H X Zebu	240	2010	4,0	9,10	504

Os animais permaneceram em piquetes rotacionados de *Urochloa brizantha*, com área de 1 hectare cada, havendo rodízio a cada 2 dias.

O pasto apresentava disponibilidade média de forragem em torno de 18,58 toneladas de matéria natural por hectare e 24% de MS (Matéria seca).

Durante o experimento, as vacas tiveram acesso ao pasto com suplementação no cocho de sal mineral e água à vontade, e, no período da ordenha pela manhã e à tarde, recebiam ração farelada comercial para bovinos de leite.

Os animais foram identificados com tinta, de forma que a marcação ficasse visível.

As Figuras a seguir, demonstram os animais marcados utilizados na avaliação experimental:



**Figura1:** Animais marcados para a coleta de dados



**Figura2:** Demonstração dos animais no pasto

### **3.3 Características analisadas**

#### **3.3.1. Variáveis ambientais e índice do ambiente térmico**

Durante o período experimental, foram feitas medições diárias das variáveis ambientais: temperatura de bulbo seco, umidade relativa e temperatura de globo negro. Os instrumentos específicos para temperatura de bulbo seco e umidade relativa foram instalados no pasto, próximo ao piquete onde os animais permaneciam.

As medições das variáveis climáticas foram realizadas com o uso do equipamento datalogger RHT 10 de leitura contínua durante todo o período experimental, e programado para realizar a coleta a cada 10 minutos. Com os dados coletados, foi calculado o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) proposto por Buffington *et al.*(1981), obtido com a seguinte expressão.

$$\text{ITGU} = T_{\text{gn}} + 0,36 \times T_{\text{po}} + 41,5 \quad \text{eq. 1}$$

Onde:

$T_{\text{po}}$  = Temperatura do ponto de orvalho (°C)

$T_{\text{gn}}$  = Temperatura do globo negro (°C)

De posse dos dados coletados, realizou-se o cálculo do ITGU a fim de caracterizar a condição de conforto térmico dos animais.

#### **3.3.2. Parâmetros comportamentais**

Para a avaliação dos parâmetros comportamentais, realizou-se um período de adaptação dos animais ao observador de 7 dias. Após esse período, foram realizadas observações durante 10 dias, utilizando-se o método "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.

As observações referentes ao comportamento foram realizadas em função da porcentagem de animais, realizando os comportamentos de pastejo, ruminação, ócio, micção, defecação, ingestão de água e consumo de sal.

As medidas comportamentais ocorreram no período diurno e noturno, com observações a cada 30 minutos durante 15 dias. As observações iniciavam às 9:00h, horário que os animais retornavam da ordenha e seguia até as 13:00h, horário em que os animais eram retirados do pasto para a ordenha da tarde, retornando ao pasto às 15:00h da tarde, onde as observações seguiam novamente até às 5:00h antes da primeira ordenha do dia. Para melhor avaliação do efeito do comportamento, no decorrer do dia, os horários de coleta foram agrupados em 4 períodos:

- Período da manhã: 09:00h às 12:00h
- Período da tarde: 13:00h às 18:00h
- Período da noite: 19:00h às 00:00h
- Período da madrugada: 01:00h às 05:00h

### **3.4 Produção de leite**

A produção de leite foi obtida através da pesagem diária e anotação durante os dois períodos do experimento.

### **3.5 Processamento e análise estatística dos dados**

Para análise dos grupos genéticos, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), no esquema fatorial 5 x 20, sendo 5 grupos genéticos e 20 horários. Utilizou-se análise de variância ANOVA para avaliação dos horários e períodos. Uma segunda análise foi realizada caso não houvesse

efeito do grupo genético e este foi eliminado do modelo estatístico. Após a análise de variância, havendo efeito significativo dos fatores, as médias dos horários foram comparadas pelo teste de Scook Knott ( $P < 0,05$ ). E, para análise dos períodos, utilizou-se o teste SNK “Student-Newman-Keuls” ( $P < 0,05$ ). O processamento das análises adotou os procedimentos do *software* Sistema de Análises Estatísticas (SAEG 9.1).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Ambiente climático

A zona de conforto térmico para zebuínos está na faixa de 10 a 27 °C com limite crítico a partir de 35°C, enquanto que, para o gado europeu, a zona de conforto varia de 0 a 16°C e se torna crítica a partir de 27°C (FURTADO *et al.*,2012).

De acordo com os dados da Tabela 2, observa-se que, durante o período experimental entre às 09:00h e 18:00 horas, as médias de temperatura do ar apresentaram valores elevados, não se enquadrando na faixa recomendada para zebuínos de 10 a 27 °C.

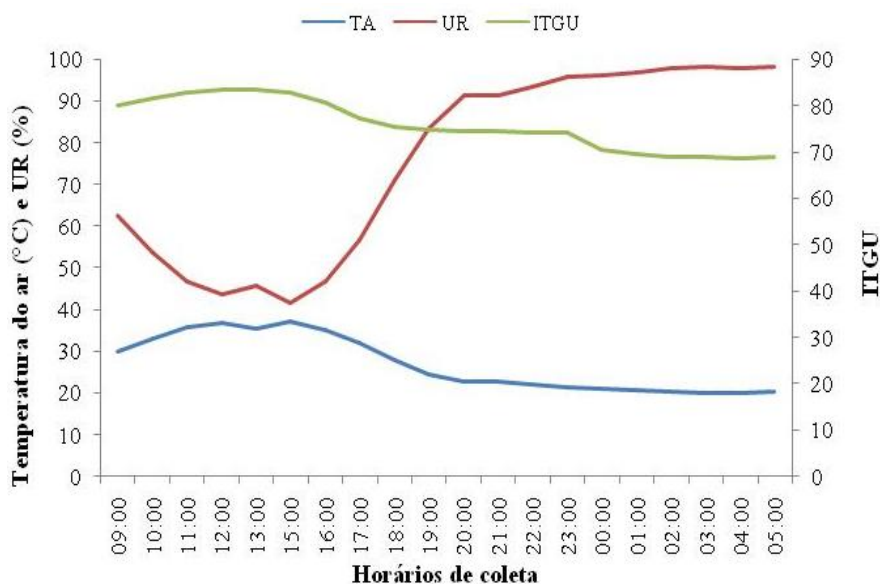
Segundo Ferreira (2011), a umidade relativa do ambiente deve estar na faixa de 40 a 70% para a maioria das espécies domésticas. Se o ambiente apresentar temperatura elevada e umidade relativamente baixa, consequentemente, a evaporação será muito rápida, causando irritação cutânea e desidratação geral das mucosas, diferentemente do que acontece quando o ambiente for quente e úmido, a evaporação torna-se muito lenta ou nula, reduzindo a termólise e elevando a carga de calor do animal. Isso acontece devido às altas temperaturas e, com isso, a termólise por convecção é prejudicada (STARLING *et al.*, 2002).

No presente trabalho, evidencia-se, na Tabela 2, que não se verificou durante o verão valores de UR abaixo de 40%, porém, a partir das 18:00h, a variável média foi superior a 70% e crescente até às 05:00h.

**TABELA 2.** Valores médios de Temperatura do ar (Tar, °C), Umidade Relativa do ar (UR, %) e Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) durante o período experimental.

<b>HORÁRIO</b>	<b>Tar</b>	<b>UR</b>	<b>ITGU</b>
09:00	29.8	62.7	80.1
10:00	33.0	53.8	81.5
11:00	35.8	46.6	83
12:00	36.9	43.6	83.6
13:00	35.6	45.8	83.4
15:00	37.2	41.4	82.8
16:00	35.0	46.8	80.8
17:00	31.9	56.7	77.3
18:00	27.8	71.1	75.4
19:00	24.3	83.4	74.8
20:00	22.9	91.3	74.5
21:00	22.7	91.5	74.5
22:00	22.0	93.3	74.2
23:00	21.5	95.8	74.2
00:00	21.2	96.0	70.4
01:00	20.7	96.7	69.7
02:00	20.2	97.7	69.1
03:00	19.9	98.1	68.8
04:00	19.9	97.9	68.5
05:00	20.2	98.1	68.8





**FIGURA 1.** Variação da temperatura do ar (°C), Umidade Relativa(%) e Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) ao longo do dia.

O conforto térmico está ligado a uma análise conjunta das variáveis temperatura e umidade relativa do ar, pois a baixa UR combinada à Tar, ou alta umidade com alta temperatura, podem levar ao estresse térmico dos bovinos, pois ambos os casos ocasionam dificuldades na dissipação do calor corporal, principalmente a evaporação.

A associação da temperatura do ar com a umidade relativa caracteriza a faixa de conforto por meio do ITGU (Índice de Temperatura de Globo e Umidade) que, para bovinos, é de 74 de acordo com Buffington *et al.* (1981). Por meio da Tabela 2, verifica-se que, entre às 19:00 e 05:00h, o ITGU apresentou valores considerados ideais. Ao longo do dia, a temperatura do ar esteve elevada, e somente a partir das 19:00 horas, com a diminuição da temperatura do ar combinada com o aumento da umidade relativa, os valores do ITGU diminuíram.

## 4.2 Parâmetros comportamentais

Não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os cruzamentos estudados, por isso, os grupamentos genéticos foram unificados e as variáveis apresentadas e discutidas (TABELA 3), sendo possível verificar a porcentagem média dos animais realizando cada um dos comportamentos estudados, nos respectivos horários de avaliação.

Além disso, é possível observar o comportamento dos animais ao longo do período experimental, por meio de picos máximos e mínimos de porcentagens de animais realizando determinado comportamento (FIGURA 2).

**TABELA 3.** Valores médios (%) do comportamento dos animais em função dos horários avaliados

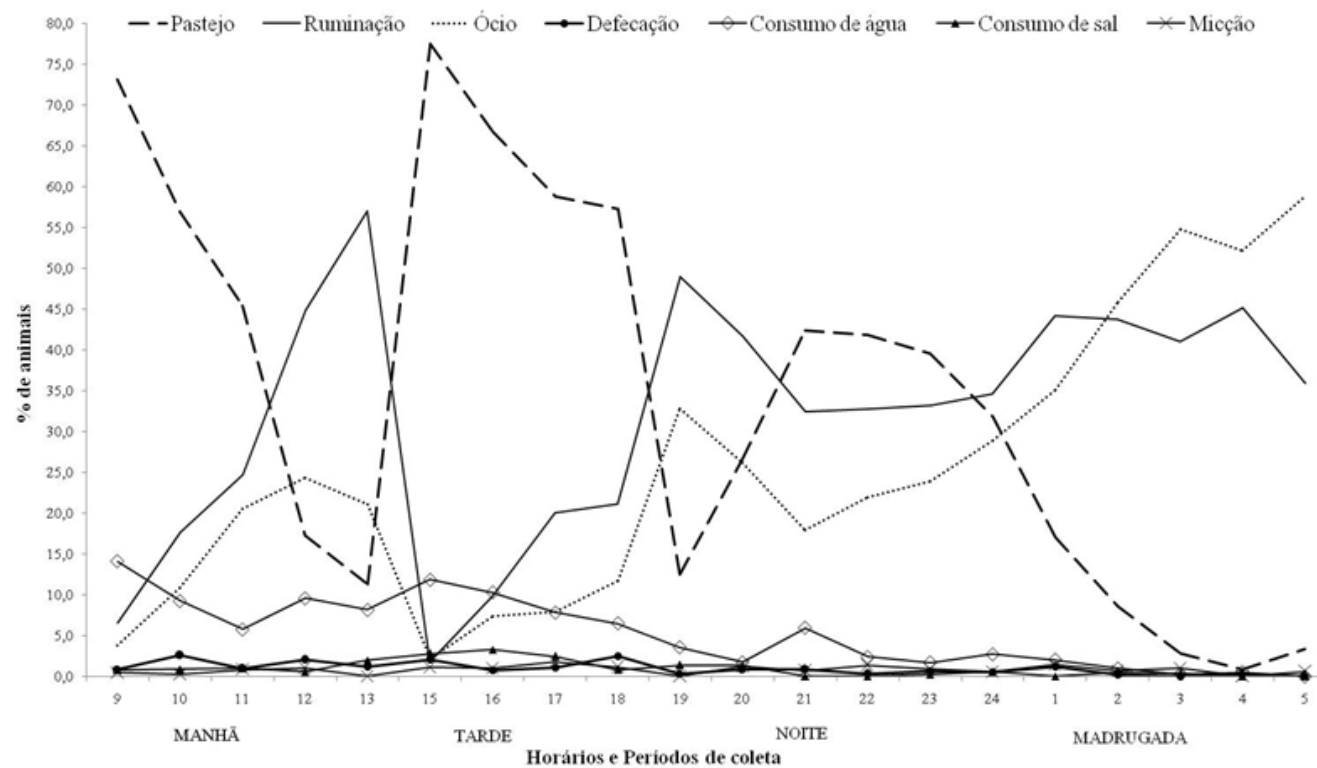
<b>HORA</b>	<b>PAST</b>	<b>RUM</b>	<b>ÓCIO</b>	<b>MICÇ</b>	<b>DEFE</b>	<b>ÁGUA</b>	<b>SAL</b>	<b>ITGU</b>
<b>9:00</b>	73,1A	6,6E	3,8G	0,4A	0,9B	14,1A	0,7B	80,1
<b>10:00</b>	57,0C	17,6D	10,8F	0,2A	2,5A	9,2B	0,9B	81,5
<b>11:00</b>	45,4D	24,7D	20,5E	0,8A	0,9B	5,7C	0,9B	83,0
<b>12:00</b>	17,3F	44,8B	24,4D	1,0A	2,0A	9,6B	0,5B	83,6
<b>13:00</b>	11,3G	57,0A	21,0E	0,0A	1,1B	8,1C	2,0A	83,4
<b>15:00</b>	77,5A	1,8E	2,1G	1,0A	2,1A	11,8A	2,8A	82,8
<b>16:00</b>	66,7B	9,8E	7,4F	0,9A	0,7B	10,2B	3,3A	80,8
<b>17:00</b>	58,8C	20,0D	7,9F	1,7A	1,1B	7,8C	2,4A	77,3
<b>18:00</b>	57,2C	21,1D	11,7F	1,1A	2,5A	6,4C	0,8B	75,4
<b>19:00</b>	12,4G	48,9B	32,8C	0,0A	0,3B	3,5D	1,3B	74,8
<b>20:00</b>	26,6E	41,6B	26,2D	1,2A	0,9B	1,7D	1,3B	74,5
<b>21:00</b>	42,3D	32,4C	17,9E	0,6A	0,8B	5,9C	0,0B	74,5
<b>22:00</b>	41,9D	32,8C	22,0E	1,3A	0,3B	2,4D	0,0B	74,2

“...continua...”

“TABELA 3. Cont.”

<b>24:00</b>	31,8E	34,5C	28,9D	0,5A	0,5B	2,7D	0,5B	70,4
<b>1:00</b>	17,0F	44,2B	35,0C	1,3A	1,1B	2,0D	0,0B	69,7
<b>2:00</b>	8,6G	43,8B	45,8B	0,6A	0,2B	1,0D	0,5B	69,1
<b>3:00</b>	2,8H	41,0B	54,8A	0,9A	0,0B	0,3D	0,3B	68,8
<b>4:00</b>	0,8H	45,2B	52,2A	0,0A	0,3B	0,4D	0,0B	68,5
<b>5:00</b>	3,3H	35,9C	58,8A	0,6A	0,0B	0,0D	0,0B	68,8

Médias seguidas de letras maiúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Scoot-Knott ( $P < 0,05$ ) HORA (Horário), PAST (Pastejo), RUM (Ruminação), ÓCIO (Ócio), MICÇ (Micção), DEFE (Defecação), ÁGUA (Consumo de água), SAL (Consumo de sal)



**GRÁFICO 2.** Valores médios em percentuais do comportamento dos animais em função dos horários avaliados.

#### 4.2.1 Pastejo

De acordo com os valores apresentados na Tabela 4, verifica-se que houve diferença estatística significativa ( $P < 0,05$ ) entre os períodos estudados, com maior porcentagem de animais em pastejo no período da tarde (56,5%), apresentando pico de consumo em horário pós ordenha (15:00h) e, em horários subsequentes, o consumo de forragem decresceu.

O período da manhã aparece com a segunda maior porcentagem de animais em pastejo (44,4%), verificando consumo elevado também em horário pós ordenha (09:00h). Esses resultados são semelhantes ao estudo de Rossarola (2007) que, avaliando comportamento de vacas Holandesas, verificou resultado similar de pastejo após a ordenha da manhã (09:00 horas) e nas primeiras horas da tarde (13:00 às 15:00 horas). Zanine *et al.* (2007) também relatam a intensificação do pastejo após o amanhecer, quando os animais retornam da ordenha, coincidindo com os resultados encontrados no presente trabalho.

**TABELA 4.** Valores médios em porcentagens de animais em pastejo em função dos períodos

PERÍODOS	MÉDIA(%)	ITGU
MANHÃ	44,4 b	82,0
TARDE	56,5 a	80,0
NOITE	36,6 c	73,7
MADRUGADA	6,7 d	68,9

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de SNK ( $P < 0,05$ )

Durante os períodos da manhã e tarde, ocorreram os maiores picos de pastejo, coincidentemente com os maiores valores de ITGU. Durante a manhã e

tarde, os valores de ITGU foram de 82 e 80, por isso, é possível enfatizar que o pastejo das vacas mestiças não foi afetado pelo ITGU, demonstrando que são menos suscetíveis ao estresse térmico em relação aos animais puros.

Desta forma, a maior resistência dos animais em experimento corrobora com estudos de Ferreira *et al.* (1996), que ressaltam as características desejáveis dos animais mestiços, como a rusticidade, capacidade produtiva e adaptação às limitações encontradas no meio, representando uma boa alternativa na busca da rentabilidade do processo produtivo.

Ainda sobre o consumo pós ordenha dos animais, verifica-se semelhança com o estudo de Carvalho *et al.* (2007) que também relatam que vacas têm preferência por se alimentarem após os horários de ordenha, no intuito de repor nutrientes através da alimentação.

No período noturno, houve redução na porcentagem de animais em pastejo (36,6%), chegando a valores mínimos de apenas 6,7% na madrugada. Durante esse período, houve diminuição no valor de ITGU, chegando ao valor mínimo de 68,8 às 05:00h da manhã, (TABELA 2). Isso demonstra que, à noite, quando o ambiente estava em condições de conforto térmico, os animais realizaram outras atividades, como a ruminação e digestão dos alimentos, para a liberação do incremento calórico proveniente da dieta.

#### **4.2.2 Ruminação**

De acordo com os dados expostos na Tabela 5, verifica-se que houve maior porcentagem de animais em ruminação durante a madrugada (42,2%), com maior ocorrência entre os horários de 01:00h e 04:00h, seguido do período noturno com picos de ruminação às 19:00h (48,9%) e às 20:00h (41,6%) (Tabela 3).

Os resultados obtidos corroboram com o estudo de Rossarola (2007) que, ao avaliar o comportamento de vacas da raça holandesa em pastejo de

milheto, verificou que a ruminação ocorreu em maiores porcentagens também no período noturno com valores de 52,88%, em comparação com o período diurno que apresentou apenas 30,81% de ruminação.

**TABELA 5.** Valores médios em porcentagens de animais em ruminação em função dos períodos

<b>PERÍODOS</b>	<b>MÉDIA(%)</b>	<b>ITGU</b>
<b>MANHÃ</b>	26,9 c	82,0
<b>TARDE</b>	18,9 d	80,0
<b>NOITE</b>	34,8 b	73,7
<b>MADRUGADA</b>	42,2 a	68,9

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de SNK ( $P < 0,05$ ).

Miranda *et al.* (1999) e Fischer *et al.* (2002), estudando o comportamento alimentar de bovinos, observaram maior porção de ruminação no período da noite, quando a temperatura ambiental é mais amena, pois este processo é responsável por maior liberação do incremento calórico proveniente da dieta; assim como ocorrido no presente trabalho, nos períodos da noite e madrugada, quando a ruminação foi intensa, quando os valores de ITGU estavam dentro da faixa de conforto.

De acordo com estudo de Silva (2010), quando em estresse calórico, bovinos tendem a reduzir o tempo de ruminação e aumentar o ócio, numa tentativa de restabelecer seu equilíbrio térmico através da diminuição de produção de calor metabólico excedente.

No entanto, os menores valores de ruminação observados no período da manhã (26,9%) e tarde (18,9%) não estão relacionados com estresse térmico, pois não houve uma substituição do comportamento de ruminação pelo ócio.

Desta forma, justifica-se os baixos valores de ruminação nestes períodos pela preferência dos animais em pastear (Tabela 4), demonstrando que, mesmo com altos índices de ITGU, os animais F1 do experimento permaneceram com suas atividades normais, não demonstrando mudanças comportamentais causadas pelo estresse térmico.

Analisando os diferentes horários diurnos, verificou-se picos de ruminação às 12:00h (44,8%) e às 13:00h (57%), quando os valores médios de ITGU foram próximos de 83,4. Desta forma, nota-se que os animais F1 não se encontravam em estresse térmico, pois, quando os bovinos estão sob estresse por calor, estes tendem a diminuir a ruminação (BROOM e FRASER, 1990).

Hodgson (1990) relata ainda que a ruminação tem ocorrência sempre após o período de pastejo, corroborando com os resultados encontrados neste trabalho.

#### **4.2.3 Ócio**

Em estresse calórico, os bovinos tendem a aumentar o período de ócio durante o dia, reduzindo, assim, o tempo de pastejo e ruminação na tentativa de restabelecer seu equilíbrio térmico, por meio da diminuição de produção de calor metabólico excedente (ABREU, 2011).

No entanto, o comportamento de ócio verificado durante o experimento mostrou que os animais F1 apresentaram maiores porcentagens de ócio durante os períodos da madrugada (48,9%), seguido pela noite (23,7%), não sendo verificadas alterações comportamentais para minimizar um possível efeito de estresse térmico (Tabela 6).



**TABELA 6.** Valores médios em porcentagens de animais em ócio em função dos períodos.

<b>PERÍODO</b>	<b>MÉDIA (%)</b>	<b>ITGU</b>
<b>MANHÃ</b>	15,6 c	82,0
<b>TARDE</b>	11,5 d	80,0
<b>NOITE</b>	23,7 b	73,7
<b>MADRUGADA</b>	48,9 a	68,9

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de SNK ( $P < 0,05$ ).

Nos horários de maiores valores de ITGU, manhã (82,0) e tarde (80,0), não houve predominância do ócio, tampouco a substituição do pastejo por outra atividade (Tabela 4), demonstrando que os animais não estiveram em desconforto térmico.

Às 5:00 horas, a porcentagem de animais em ócio chegou a 58,8% e esse percentual atingiu 32,8% de animais em ócio às 19:00h (Tabela 3). Esses resultados são semelhantes aos estudos realizados por Zanine *et al.* (2008), que verificaram animais com um maior tempo de ócio durante o período noturno, devido aos maiores picos de pastejo ocorridos durante o dia. Portanto, nota-se que, durante o experimento, não houve influência negativa do ITGU sobre a atividade de ócio.

As menores porcentagens de animais em ócio foram observadas no período da manhã (15,6%), seguidos pela tarde (11,5%). Nestes períodos, o ambiente térmico estava classificado como desfavorável ao conforto térmico dos bovinos, contudo, não houve elevação da porcentagem de animais em ócio. Condição oposta foi verificada por Camargo (1988), que relatou a preferência dos bovinos por permanecerem em ócio nas horas mais quentes do dia.

#### 4.2.4 Consumo de água

A porcentagem de animais consumindo água foi maior nos períodos da manhã (9,2%) e tarde (8,2%), sem que houvesse diferença estatística (Tabela 7), com picos de consumo às 09:00h e 15:00h (Tabela 3).

**TABELA 7.** Valores médios em porcentagens de animais consumindo água em função dos períodos

PERÍODOS	MÉDIA (%)	ITGU
MANHÃ	9,2 a	82,0
TARDE	8,2 a	80,0
NOITE	2,9 b	73,7
MADRUGADA	0,8 c	68,9

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de SNK ( $P < 0,05$ ).

Os picos de consumo de água coincidem como retorno dos animais da ordenha para o pasto, de forma que, após o término da ordenha, os animais necessitam de um volume maior de água para reposição hídrica, devido a uma desidratação temporária causada pela retirada do leite (PEREIRA, 2005).

Além disso, nos períodos de maiores porcentagens de animais consumindo água, nota-se os maiores valores de ITGU (Tabela 7), de forma que, com o decorrer dos horários, houve queda nos valores de ITGU e também no consumo de água, chegando a 2,9% à noite e 0,8% na madrugada. Esses resultados são justificados por Santos (2014), que relata o maior consumo de água pelos animais nos períodos mais quentes para regular a temperatura corporal e dos órgãos internos, além de compensar as perdas ocorridas pela evaporação e pela produção de leite.

No entanto, mesmo como consumo de água em períodos de maiores valores de ITGU, não se verificou inversão na ingestão de alimentos (Figura 2), indicando que o consumo de água ocorreu de forma normal, atendendo às necessidades fisiológicas dos animais. Durante o dia da maior movimentação, pastejo e, até mesmo, a ordenha foram os fatores responsáveis pelo maior consumo de água (Tabela 7).

#### 4.2.5 Micção

Os resultados referentes à porcentagem de animais realizando micção durante o período experimental estão apresentados na Tabela 8, e verifica-se que não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para os períodos analisados.

**TABELA 8.** Valores médios em porcentagens de animais em micção em função dos períodos.

PERÍODOS	MÉDIA (%)	ITGU
MANHÃ	1,09 a	82,0
TARDE	0,94 a	80,0
NOITE	0,71 a	73,7
MADRUGADA	0,50 a	68,9

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de SNK ( $P < 0,05$ ).

A eliminação da urina, bem como a defecação, são atos involuntários nos bovinos, porém, são determinados, principalmente, pelo tipo de dieta e consumo de água. Já em condições de estresse térmico, o consumo de água pode ser elevado, proporcionando maior frequência de micção nos animais (SANTOS, 2014).

No entanto, mesmo com a maior porcentagem de animais consumindo água no período diurno (Tabela 6), os animais apresentaram distribuição

uniforme de micção, mostrando que não houve interferência climática sobre o comportamento dos animais, sugerindo que os altos valores de ITGU durante o período diurno não causaram estresse térmico nos animais F1.

#### 4.2.6 Defecação

Na Tabela 9, observa-se que os períodos interferiram na defecação, sendo as maiores porcentagens verificadas no período diurno (1,5%).

**TABELA 9.** Valores médios em porcentagens de animais em defecação em função dos períodos

<b>PERÍODOS</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>ITGU</b>
<b>MANHÃ</b>	1,6 a	82,0
<b>TARDE</b>	1,4 a	80,0
<b>NOITE</b>	0,6 b	73,7
<b>MADRUGADA</b>	0,3 b	68,9

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de SNK (P<0,05).

Os horários com maiores porcentagens de animais defecando foram às 10:00h (2,5%), logo após a chegada dos animais no pasto, e às 12:00h (2,0%), horário este anterior à ordenha, quando os animais, em sua maioria, já se encontravam em áreas de descanso, conhecidas como “malhadouros”. De acordo com Hafez e Bouissou (1969), os malhadouros são locais de maior concentração de placas de fezes, por se tratar de uma área de descanso, normalmente com sombra e nas proximidades de aguadas e da porteira.

No período da tarde, a ocorrência de defecação foi maior às 15:00h (2,1%), quando os animais retornavam da ordenha, e às 18:00h (2,5%). O consumo de forragem aliado ao consumo de água podem ter contribuído para a liberação das fezes.

De acordo com Braz *et al.* (2003), a distribuição das fezes durante o dia está relacionada com a quantidade e frequência das fezes produzidas, taxa de lotação, sistema de pastejo, tipo de animal (idade, sexo, raça, espécie), manejo (ordenha e outros). Segundo os mesmos autores, esse comportamento pode, ainda, estar associado às atitudes comportamentais inerentes aos animais em relação às características ambientais como a temperatura ou declividade do terreno e às características da pastagem como o posicionamento das aguadas, bebedouros e sombras, além dos aspectos morfológicos da planta forrageira.

O período da noite e da madrugada, onde os animais permanecem em ócio (Tabela 6), sem muita atividade de pastejo, verificou-se as menores médias de porcentagens de animais em defecação (Tabela 9) sem diferenças estatísticas entre os períodos.

#### **4.2.7 Consumo de Sal**

A finalidade do sal mineral é fornecer nitrogênio degradável no rúmen para atender à exigência mínima de 7% de proteína bruta (VAN SOEST, 1994), para, assim, melhorar a digestibilidade da forragem (HELDT *et al.*, 1999) e, conseqüentemente, proporcionar melhor desempenho para animais mantidos em pastagens no período de baixa disponibilidade de forragem (EUCLIDES *et al.*, 1998).

**TABELA 10.** Valores médios em porcentagens de animais consumindo sal em função dos períodos

<b>PERÍODOS</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>ITGU</b>
<b>MANHÃ</b>	0,9 b	82,0
<b>TARDE</b>	2,2 a	80,0
<b>NOITE</b>	0,4 b	73,7
<b>MADRUGADA</b>	0,2 b	68,9

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de SNK ( $P < 0,05$ ).

A maior porcentagem de animais consumindo sal ocorreu no período da tarde (2,2%), entre às 13:00h e 17:00h (Tabela 3), coincidindo com o período de maior porcentagem de animais em pastejo (Tabela 4).

Possivelmente, o maior consumo de sal durante a tarde é justificado pela maior movimentação dos animais no pasto para o consumo de forragem e água. Em comparação com o período noturno, onde os animais permanecem em maior repouso, observa-se queda na porcentagem de animais consumindo sal.

Dessa forma, o menor consumo de sal em porcentagem foi registrado durante o período da manhã (0,9%), noite (0,4%) e na madrugada (0,2%), sem diferenças significativas entre eles.

### **4.3 Correlação**

Houve correlação estatística significativa para todas as variáveis analisadas, no entanto, as correlações referentes à ruminação (\*-0,285), consumo

de água (\*0,284), micção (\*0,049) e defecação (\*0,091) foram consideradas como muito fracas, ou seja, o clima não teve influência representativa nesses comportamentos.

O comportamento de pastejo apresentou correlação significativa, porém, moderada, indicando que o aumento dos valores de ITGU influenciaram na elevação da porcentagem de animais em pastejo, ou seja, nos horários de maior ITGU, também foi possível verificar alta porcentagem de animais em pastejo.

**TABELA 11.** Correlação estatística entre as variáveis comportamentais analisadas e o ITGU

<b>VARIÁVEL</b>	<b>CORRELAÇÃO</b>
<b>PASTEJO</b>	0,486**
<b>RUMINAÇÃO</b>	-0,285**
<b>ÓCIO</b>	-0,473**
<b>MICÇÃO</b>	0,049**
<b>DEFECAÇÃO</b>	0,091**
<b>ÁGUA</b>	0,284**
<b>SAL</b>	0,119**

\*\*Valores de correlação significativos ( $P < 0,05$ )

Para o comportamento de ócio, houve correlação negativa, mostrando influência moderada entre a elevação dos valores de ITGU e a diminuição da porcentagem de animais em ócio. Neste sentido, quanto maiores foram os valores de ITGU, menores foram as porcentagens de animais em ócio.

## 5. CONCLUSÕES

Os animais F1 não alteraram o comportamento de pastejo devido aos altos valores de ITGU.

Houve maior frequência de ruminação e ócio no período da madrugada, demonstrando um comportamento natural dos bovinos.

A defecação foi maior no período diurno, coincidindo com o período de maior movimentação dos animais.

O consumo de água foi maior durante os períodos de pós ordenha e o consumo de sal foi maior durante o período da tarde.

Dessa forma, conclui-se que os animais F1 HxZ, na fase de lactação, não expressam alteração comportamental diante de ambiente climático onde o ITGU atinge valor médio de 83,6.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABLAS, D.de S. *et al.* Comportamento de bubalinos a pasto frente a disponibilidade de sombra e água para imersão. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 2, p. 167-176, jul. 2007. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/1339/1386>>. Acesso em: 29 jul. 2016.

ABREU, A. S. **Indicadores de estresse térmico em bovinos**. Seminário apresentado na disciplina Bioquímica do tecido animal, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

ALBRIGHT, J. L. Nutrition, feeding and calves: feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 2, p. 485-498, 1993.

AMARAL, D. F. *et al.* Efeito da suplementação alimentar nas respostas fisiológicas, hormonais e sanguíneas de ovelhas Santa Inês, Ile de France e Texel. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 403-410, 2009.

ARGENIO, R. A. Motilidade gastrintestinal. In: REECE, W. O. (Ed.). **Dukes, fisiologia dos animais domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. cap. 24, p. 362-373, 2006.

AZEVEDO, M. *et al.* Estimativa de níveis críticos superiores do índice de temperatura e umidade para vacas leiteiras 1/2, 3/4 e 7/8 holandês-zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 34, n. 6, p. 2000-2008, 2005.

BAÊTA, F. C., SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa: UFV, 1997.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. 2.Ed. Viçosa: EDUFV, 2010, 269p

BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S.; MARTINEZ, M. F. Pattern and manipulation of follicular development in Bos indicus cattle. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 78, n. 3-4, p. 307-326, 2003.

BORGES, A. L. C. C.; GONÇALVES, L. C.; GOMES, S. P. Regulação da ingestão de alimentos. In: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. p. 1-25.

BRANDL, T. M. B. Overview of the progress in reducing environmental effects on cattle. In: DISCOVER CONFERENCE, 18., Nashville. **Proceedings...** Nashville: American Dairy Science Association, 2009. p. 2-5.

BRAZ, S. P. *et al.* Caracterização da distribuição espacial das fezes por bovinos em uma pastagem de Brachiaria Decumbens. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n. 4, p. 787-794, 2003.

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

CAMARGO, A. C. **Comportamento de vacas da raça holandesa em um confinamento do tipo "freestall", no Brasil central**. 1988. 146 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.

CAMPOS, A. T. **Importância da água para bovinos de leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. Instrução técnica para o produtor de leite, 31.

CARVALHO, G. D. P. *et al.* Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 36, n. 1, p. 103-110, 2007.

CARVALHO, P. C. F. *et al.* Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 36, p. 151-170, 2007. Suplemento.

CASTRO, A. C. *et al.* Sistema silvipastoril na Amazônia: ferramenta para elevar o desempenho produtivo de búfalos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2395-2402, nov. 2008.

CECCHIN, D. **Comportamento de vacas leiteiras confinadas em free-stall com camas de areia e borracha**. 2012. 114 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Lavras, 2012.

DAMASCENO, J. C.; BACCARI JR, F.; TARGA, L. A. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 4, p. 709-715, 1999.

DEGASPERI, U. S. A. R. *et al.* Estudo do comportamento de gado Holandês em sistemas de semi-confinamento. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 1, n. 4, p. 41-47, out./dez. 2003.

EUCLIDES, V. P. B. *et al.* Desempenho de novilhos em pastagem de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 246-254, 1998.

FACÓ, O. *et al.* Análise do desempenho produtivo de diversos grupos genéticos Holandês x Gir no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 31, n. 5, p. 1944-1952, 2002.

FARINATTI, L. H. *et al.* **Comportamento ingestivo de vacas holandesas em sistemas de produção de leite a pasto na região da Campanha do Rio Grande do Sul**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.

FERREIRA, J. J. Alimentação de bovinos mestiços leiteiros: produção de leite com vacas mestiças. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 25, n. 221, p. 64-72, 2004.

FERREIRA, R. A. **Maior Produção com Melhor Ambiente**: Para Aves, Suínos e Bovinos. Viçosa, MG: Aprenda Fácil Editora, 2011.

FERREIRA, M. A.; CASTRO, A. C. G.; CAMPOS, J. M. S. Sistemas de aleitamento de bezerros 1: desempenho das vacas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 25, n. 4, p. 723-728, 1996.

FERRO, F. R. A. *et al.* Efeito do estresse calórico no desempenho reprodutivo de vacas leiteiras. **Revista Verde**, Mossoró, v. 5, n. 5, p. 1-25, 2010.

FIGUEIREDO, M. R. P. *et al.* Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, n. 2, p. 485-489, 2013.

FILHO, K. E.; EDUARDO, S. C.; VALÉRIA, P. B. E. **Boas práticas na produção de bovinos de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002. Comunicado Técnico, 129.

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.

FREITAS, M. S. *et al.* Comparação da produção de leite e de gordura e da duração da lactação entre cinco “graus de sangue” originados de cruzamentos entre Holandês e Gir em Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 6, p. 708-713, 2001.

FURTADO, D. A. *et al.* Termorregulação e desempenho de tourinhos Sindi e Guzerá, no agreste paraibano. **Rev. Brasileira de engenharia agrícola e ambiental.**, Campina Grande, v. 16, n. 9, p. 1022-1028, Sept. 2012.

GLÓRIA J. R. *et al.* Efeito da composição genética e de fatores de meio sobre a produção de leite, a duração da lactação e a produção de leite por dia de intervalo de partos de vacas mestiças Holandês x Gir. **Arquivo Brasileiro de**

**Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 6, p. 1139-1148, 2006.

GOMES, S. T. **Mestiçagem das vacas e rentabilidade da produção de leite.**

2007. Disponível em:

<[http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg\\_artigos/Art\\_198%20-%20MESTI%20C7AGEM%20DAS%20VACAS%20E%20RENTABILIDADE%20DA%20PRODU%20C7%C3O%20DE%20LEITE%20\(02-03-2007\).pdf](http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_198%20-%20MESTI%20C7AGEM%20DAS%20VACAS%20E%20RENTABILIDADE%20DA%20PRODU%20C7%C3O%20DE%20LEITE%20(02-03-2007).pdf)>.

Acesso em: 2 mar. 2016.

HAFEZ, E. S. E.; BOUISSOU, M. F. The behavior of cattle. In: HAFEZ, E. S. E. (Ed.). **Behaviour of domestic animals**. London: Bailliere Tindall & Cox, 1969. p. 203-244.

HELDT, J. S. *et al.* Effects of different supplemental sugars and starch fed in combination with degradable intake protein on low-quality forage use by beef steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n. 10, p. 2793-2802, 1999.

HODGSON, J. **Grazing management: science to practice**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1990. 203 p.

MADALENA, F. E. A cadeia do leite no Brasil. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA JR., E. V. (Eds.). **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. p. 1-26.

MADALENA, F. E. Pesquisa em cruzamentos de gado de leite: resultados econômicos. **Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG**, Belo Horizonte, n. 18, p. 19-27, jan. 1997a.

MARQUES, J. A. *et al.* Comportamento de touros jovens em confinamento alojados isoladamente ou em grupo. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, Mayaguez, v. 13, n. 3, p. 97-102, 2005.

MARQUES, J. A. **O stress e a nutrição de bovinos**. Maringá: Imprensa Universitária, 2000.

MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behaviour**: an introductory guide. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

MEDEIROS, L. F. D. *et al.* Avaliação de parâmetros fisiológicos de caprinos SPRD (sem padrão racial definido) pretos e brancos de diferentes idades, à sombra, no município do Rio de Janeiro, RJ. **Revista Brasileira da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 64, n. 4, p. 277-287, 2007.

MEYER, U.; STAHL, W.; FLACHOWSKY, G. Investigations on the water intake of growing bulls. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 103, n. 1, p. 186-191, 2006.

MIRANDA, L. F. *et al.* Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 28, n. 3, p. 614-620, 1999.

MONTY, JR., D. E.; GARBARENO, J. L. Behavioral and physiologic responses of Holstein-Frisian cows to high environmental temperatures and artificial cooling in Arizona. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 39, p. 877-82, 1978.

MORAIS, D. A. E. F. *et al.* Variação anual de hormônios tireoideanos e características termorreguladoras de vacas leiteiras em ambiente quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 37, n. 3, p. 538-545, 2008.

MÜHLBACH, F. R. P. **Ruminação a mais importante manifestação de bem estar da vaca leiteira**. Disponível em:  
<[http://www.milkpoint.com.br/mypoint/23709/p\\_ruminacao\\_a\\_mais\\_importante\\_manifestacao\\_de\\_bemestar\\_da\\_vaca\\_leiteira\\_5342.aspx](http://www.milkpoint.com.br/mypoint/23709/p_ruminacao_a_mais_importante_manifestacao_de_bemestar_da_vaca_leiteira_5342.aspx)>. Acesso em: 15 fev. 2014.

MÜLLER, P. B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. Porto Alegre: Sulina, 1989.

NÓBREGA, G. H. *et al.* A produção animal sob a influência do ambiente nas condições do semiárido nordestino. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 6, n. 1, p. 67-73, 2011.

OLIVEIRA, M. A. *et al.* Produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas com diferentes proporções de forragem e teores de lipídeos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 3, p. 759-766, jun. 2007.

OLIVEIRA, A. A.; **Parâmetros comportamentais e fisiológicos de vacas em lactação suplementadas com torta de girassol**. 2010 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, 2010.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Comportamento dos animais de fazenda: reflexos na produtividade. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 5., Jaboticabal, 1987. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1987. p. 159-168.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001.

PEREIRA, L. M. R. *et al.* Comportamento ingestivo diurno de novilhas jersey em pastejo recebendo diferentes suplementos. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 4, p. 453-459, 2005.

PEREIRA, J. C.; CUNHA, D. N. F. V.; CECON, P. R.; *et al.* Desempenho, temperatura retal frequência respiratória de novilhas leiteiras de três grupos genéticos recebendo dietas com diferentes níveis de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.328-334, 2008.

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.

PIRES, M. de F. A. *et al.* **Comportamento alimentar de vacas holandesas em sistemas de pastagens ou em confinamento.** 2. ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. Boletim Técnico, 50.

PIRES, M. F. A. **Comportamento, parâmetros fisiológicos e reprodutivos de fêmeas da raça holandesa confinadas em *freestall*, durante o verão e o inverno.** 1997. 151 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

PIRES, M. F. A.; CAMPOS, A. T. Relação dos dados climáticos com desempenho animal. In: RESENDE, H.; CAMPOS, A. T.; PIRES, M. F. A. (Eds.). **Dados climáticos e sua utilização na atividade leiteira.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 103-114.

PIRES, M. F. A.; VILELA, D.; VERNEQUE, R. S.; TEODORO, R. L. Reflexos do estresse térmico no comportamento de vacas em lactação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, 1., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: [s.n.], p. 68-99. 1999.

ROENFELDT, S. You can't afford to ignore heat stress. **Dairy Manage**, v. 35, n. 5, p. 6-12, 1998.

ROSSAROLLA, G. **Comportamento de vacas leiteiras da raça holandesa, em pastagem de milho com e sem sombra.** 2007. 46 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

RUAS, J. R. M. *et al.* Indução do estro no pós-parto em vacas primíparas Holandês-Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 4, p. 476-484, 2005.

RUAS, J. R. M. *et al.* Cruzamento Holandês x Zebu para produção de vacas leiteiras. In: ENCONTRO DE ZOOTECNISTAS DO NORTE DE MINAS GERAIS, 6., 2010, Montes Claros. **Anais...** Montes Claros: UNIMONTES, 2010. p. 153-174



RUTTER, S. M. *et al.* Ingestive behaviour of heifers grazing monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 76, n. 1, p. 1-9, 2002.

SANTOS, C. R. Melhoramento genético de bovinos de leite In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA LEITEIRA, 3., 1983, **Anais...** Campinas: CATI/USP, 1983.

SANTOS, L. V. **Efeitos do ambiente térmico sobre os parâmetros fisiológicos, comportamentais e produção de leite de vacas mestiças.** 2014. 98 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2014.

SEJIAN, V.; MAURYA, V. P.; NAQVI, S. M. K. Effect of walking stress on growth, physiological adaptability and endocrine responses in Malpura ewes in a semi-arid tropical environment. **International Journal of Biometeorology**, Lisse, v. 56, n. 2, p. 243-252, 2012.

SILVA, I. J. O. *et al.* Efeitos da climatização do curral de espera na produção de leite de vacas holândesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 31, n. 5, set. 2002. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982002000800019&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982002000800019&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 10 fev. 2014.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal.** São Paulo: Nobel, 2000.

SILVA, R. R. *et al.* Avaliação do comportamento ingestivo de novilhas 3/4 holandês x zebu alimentadas com silagem de capim-elefante acrescida de 10% de farelo de mandioca. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 6, n. 3, p. 134-141, 2005.

SILVA, C.E.V. *et al.* Efeito do manejo e de variáveis bioclimáticas sobre a taxa de gestação em vacas receptoras de embriões. **Ciência Animal Brasileira**. Vol. 11, n. 02, p. 280-291, 2010.

SNOWDON, C. T. O significado da pesquisa em comportamento animal. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 4, n. 2, p. 365-373, Dec. 1999. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-294X1999000200011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-294X1999000200011&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 20 July 2016.

STARLING, J. M. C. *et al.* Análise de algumas variáveis fisiológicas para avaliação do grau de adaptação de ovinos submetidos ao estresse por calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 31, n. 5, p. 2070-2077, 2002.

TITTO, E. A. L. Clima: influência na produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. 1998. p. 10-23.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. New York: Cornell University Press, 1994.

WERNECK, C. L.; WERNEQUE, R. S.; PIRES, M. F. A. Comportamento alimentar das raças mestiças (Holandês x Zebu), em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*). In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBET, 2000. p. 74.

ZANINE, A. M. *et al.* Comportamento ingestivo de diversas categorias de bovinos da raça Girolanda, em pasto de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar**, Umuarama, v. 11, n. 1, p. 35-40, 2008.

ZANINE, A. M. *et al.* Hábito de pastejo de vacas lactantes Holandês x Zebu em pastagens de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 1, p. 175-181, 2007.

ZANINE, A. M.; VIEIRA, B. R.; FERREIRA, D. J. Comportamento ingestivo de bovinos de diferentes categorias em pastagem de capim Coastcross. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 111-119, 2007.