

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DISSERTAÇÃO**

**Comportamento Ingestivo de Novilhas Mestiças Holandês-Gir em  
Pastagem de Capim-Estrela (*Cynodon nlemfuensis*) em Quatro  
Estações do Ano na Baixada Fluminense-RJ**

**LUDMILA LACERDA CAMPANA**

**2014**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS MESTIÇAS  
HOLANDÊS-GIR EM PASTAGEM DE CAPIM ESTRELA (*Cynodon  
nlemfuensis*) EM QUATRO ESTAÇÕES DO ANO NA BAIXADA  
FLUMINENSE-RJ**

**LUDMILA LACERDA CAMPANA**

*Sob orientação da professora*

**Elisa Cristina Modesto**

*e Coorientação do professor*

**Carlos Augusto Brandão de Carvalho**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal

Seropédica, RJ  
Fevereiro, 2014

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, Wilson José Campana e Marília Lacerda Campana. À minha irmã Mônica e ao meu sobrinho Pedro. Àqueles que torceram e acreditaram em mim, e a todos que contribuíram para que este trabalho pudesse ser realizado.

*“Eu creio em mim mesmo. Creio nos que trabalham comigo, creio nos meus amigos e creio na minha família. Creio que Deus me emprestará tudo que necessito para triunfar, contanto que eu me esforce para alcançar com meios lícitos e honestos. Creio nas orações e nunca fecharei meus olhos para dormir, sem pedir antes a devida orientação a fim de ser paciente com os outros e tolerante com os que não acreditam no que eu acredito. Creio que o triunfo é resultado de esforço inteligente, que não depende da sorte, da magia, de amigos, companheiros duvidosos ou de meu chefe. Creio que tirarei da vida exatamente o que nela colocar. Serei cauteloso quando tratar os outros, como quero que eles sejam comigo. Não caluniarei aqueles que não gosto. Não diminuirei meu trabalho por ver que os outros o fazem. Prestarei o melhor serviço de que sou capaz, porque jurei a mim mesmo triunfar na vida, e sei que o triunfo é sempre resultado do esforço consciente e eficaz. Finalmente, perdorei os que me ofendem, porque compreendo que às vezes ofendo os outros e necessito de perdão”.*

**Mahatma Gandhi**

*O Senhor é o meu pastor, nada me faltará.*

**Salmo 23**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo Dom da Vida, por me dar forças para chegar até aqui e por nunca me abandonar nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais Wilson e Marília, à minha irmã Mônica, meu sobrinho Pedro, minha amiga-irmã Andrea, por sempre estarem ao meu lado, acreditarem em mim e torcerem por minha vitória.

Ao meu namorado Igor, companheiro e amigo que mesmo na distância me apoiou, incentivou, acalmou e se fez presente. Por sua disponibilidade em me ouvir e ajudar, por colocar meus “pés no chão” e pela paciência de sempre.

À querida professora e orientadora Dr<sup>a</sup>. Elisa Cristina Modesto, pela sua compreensão, paciência, amizade, seus conselhos e ensinamentos. Ao professor Carlos Augusto Brandão de Carvalho, obrigada pelos conhecimentos a mim repassados, pelas correções pertinentes, sugestões e ajuda na escrita que enriqueceram este trabalho.

Ao professor Robert Macedo e ao pesquisador Sérgio Trballi Camargo Filho pela disponibilidade, explicações e conhecimentos repassados.

Ao eterno orientador e amigo Carlos Augusto de Miranda Gomide (Guto) por aceitar meu convite para participar da minha avaliação (mais uma vez) e por sempre estar disposto a ajudar, o meu muito obrigada. Foi muito bom (e sempre será) trabalhar com você! Sinto saudades dos tempos de Embrapa.

A todos os estagiários: Paulinha, Liliam, Marcos, Lilian H., Sue, Ronan, Dudu, Anderson, Vinícius, Gepatrck, Wagner, Fran, Day, Jessika, Aline, Lívia, Laís, Frida, Érica, Roberta, Tarcísio, Tom, Otávio e Marcelo; e colegas de mestrado: Alessandra, Camilinha, Rafa, Rosi, Aline, Carol e Débora, que tanto me ajudaram no experimento, no campo ou no laboratório, não esquecerei as vezes que me salvaram com as vaquinhas e que passaram noites em claro para que eu pudesse descansar, enfim, obrigada por me ajudar a fazer dar certo. Sem vocês nada disso seria possível!

À Carol e ao Pablo, parceiros de experimento, o meu muito obrigada pela ajuda e companheirismo. Tenho certeza que todo o esforço será recompensado!

As novas amigas que fiz durante esse período: Carol (obrigada pelo carinho, amizade, receptividade, atenção, por ter pais tão legais e pela companhia de sempre durante o experimento), Camilinha (obrigada pela amizade, atenção, por me salvar com as vaquinhas naquele dia em que tudo estava dando errado, pelo bom humor e pela grande ajuda e companhia durante a escrita do trabalho), Aline (obrigada pela disposição de sempre para ajudar, principalmente nas análises estatísticas, obrigada pela amizade e companhia), Alessandra (obrigada pela ajuda no comportamento), Nira (obrigada por estar comigo nas “aventuras do Bala” e pelas traduções das várias versões dos meus resumos), Débora, Rafa, Sarah, Ayalla e Ana Paula, obrigada pela amizade, conversas e companhia.

E às amigas de muito tempo que sempre estiveram comigo, longe ou perto: Dany, Paulinha, Luana e Cíntia, que mesmo à distância se fizeram presentes, obrigada pela amizade, Tati, obrigada pela ajuda, incentivo e companhia desde a época da Embrapa.

Às colegas do alojamento, pelos momentos de diversão, conversas e companhia.

Aos funcionários da PESAGRO-RIO, Carlos, Adarley e Paulo pela ajuda no campo.

Ao professor Augusto Vidal pela confiança e aos funcionários do Laboratório de Análise de Alimentos (DNAP-IZ) Marcos, Felipe e Evandro pela disposição em ajudar nas análises.

À professora Rosana Colatino por disponibilizar a sala para que pudéssemos trabalhar com mais conforto e dedicação, e a todos os funcionários e professores do IZ por todo tipo de ajuda e ensinamentos.

À PESAGRO-RIO por me ceder o espaço, os animais e as condições para realização deste estudo.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

À UFRRJ por me proporcionar a realização do curso.

## RESUMO GERAL

CAMPANA, Ludmila Lacerda. **Comportamento ingestivo de novilhas mestiças Holandês-Gir em pastagem de capim-estrela (*Cynodon nlemfuensis*) em quatro estações do ano na Baixada Fluminense-RJ.** 2014. 72 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de novilhas mestiças Holandês – Gir em pastagem de capim-estrela (*Cynodon nlemfuensis*) manejada sob dois níveis de interceptação luminosa (IL – 90 e 95%) e duas alturas de resíduo pós-pastejo (20 e 30 cm). O presente estudo foi dividido em dois capítulos, no primeiro capítulo, foram quantificados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), lignina, celulose e relação folha:colmo de amostras de pastejo simulado, bem como sua relação com o comportamento ingestivo (taxa de bocados, estações alimentares e mastigadas/bolo) de novilhas mestiças em pastagem de capim-estrela (*Cynodon nlemfuensis*) manejada sob dois níveis de interceptação luminosa (IL) e duas alturas de resíduo pós-pastejo nas quatro estações do ano na Baixada Fluminense – RJ. No segundo capítulo foram relacionadas as características ambientais (temperatura de bulbo seco, temperatura de superfície de pele e índice de temperatura de globo e umidade) e a estrutura do pasto (altura, relação folha:colmo e valor nutritivo) aos tempos de pastejo, ruminação e ócio de novilhas mestiças em pastagem de capim-estrela (*Cynodon nlemfuensis*) manejada sob dois níveis de interceptação luminosa (IL) e duas alturas de resíduo pós-pastejo nas quatro estações do ano na Baixada Fluminense – RJ. O experimento foi conduzido na PESAGRO-RIO, no município de Seropédica, Rio de Janeiro, entre os meses de abril de 2012 a janeiro de 2013, compreendendo as quatro estações do ano, onde foram realizadas 16 avaliações com duração de 24 horas cada, sendo considerados dois momentos de pastejo (entrada e saída). O valor nutritivo do pasto variou ao longo das estações do ano sendo que, os tratamentos que proporcionaram maiores teores de PB e menores de fibra e lignina da forragem foram: 95/20 no outono, 90/30 na primavera e 90/20 no verão. Enquanto no inverno, os tratamentos 90/20, 95/20 e 95/30 elevaram os teores de PB. Porém, os menores teores de FDN, os maiores teores de PB, bem como a maior relação folha:colmo e maior taxa de bocados se deram no momento de entrada do pastejo, independente do tratamento avaliado. A taxa de bocados apresentou-se diretamente relacionada à folha:colmo. O pastejo de 24 horas no capim-estrela manejado sob as condições apresentadas não acarretou em alteração no comportamento de busca por estações alimentares. O tempo de pastejo apresentou-se inversamente relacionado à altura do dossel. O tempo de ruminação variou entre os tratamentos, no outono e na primavera, estando relacionado ao teor de lignina da forragem. O tempo de ócio esteve inversamente relacionado ao tempo de pastejo. As temperaturas variaram durante as estações do ano, no entanto os tempos de pastejo, ruminação e ócio não variaram entre estas, demonstrando que, nas condições avaliadas, mais do que as características ambientais, a estrutura da pastagem, bem como suas características bromatológicas, exerce influência sobre as atividades de comportamento ingestivo dos bovinos em pastejo.

**Palavras-chave:** Altura de resíduo, Etologia, Interceptação luminosa

## GENERAL ABSTRACT

CAMPANA, Ludmila Lacerda. **Ingestive behavior of crossbred Holstein-Gir heifers in stargrass pasture (*Cynodon nlemfuensis*) in four seasons at Baixada Fluminense-RJ.** 2014. 72 p. Dissertation (Master Science). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

The objective was to evaluate the ingestive behavior of Holstein-Gir crossbred heifers grazing stargrass (*Cynodon nlemfuensis*) managed under two levels of light interception (LI - 90 and 95%) and two post-grazing residual heights (20 and 30 cm). This study was divided into two chapters; in the first one, the contents of dry matter (DM), mineral matter (MM), crude protein (CP), insoluble neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), lignin, cellulose and leaf to stem ratio of plucked samples were quantified, as well as their relationship with the feeding behavior (bite rate, food stations and bolus chewing) of crossbred heifers on stargrass (*Cynodon nlemfuensis*) pasture managed under two levels of LI and two post-grazing residual heights in four seasons at Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. In the second chapter, environmental characteristics (dry bulb temperature, skin surface temperature and Wet Bulb Globe Temperature) and pasture structure (height, leaf to stem ratio and nutritive value) were related to the grazing time, rumination and leisure of crossbred heifers grazing on stargrass (*Cynodon nlemfuensis*) managed under two levels of light interception (LI) and two of post-grazing residual heights in four seasons at Baixada Fluminense – RJ. The experiment was conducted at PESAGRO-RIO, in the city of Seropédica - Rio de Janeiro, between the months of April 2012 to January 2013, comprising the four seasons. During this period, 16 evaluations, each lasting 24 hours, were held considering two grazing periods (input and output). The nutritive value of the pasture varied across the length of the seasons with one treatment combination (LI with residual height) standing out each season in relation to the nutritional value of forage. Lower levels of NDF, higher levels of CP, as well as greater leaf to stem ratio and higher bite rate were however found at the time of grazing commencement, regardless of the treatment evaluated. The bite rate showed association with the leaf to stem ratio. 24 hour grazing in stargrass managed under the aforementioned conditions did not result in any change in food station searching behavior. The grazing time showed an inverse relationship with the canopy height. The rumination time varied between treatments in the autumn and spring, being related to the lignin content of forage. Leisure time was related to grazing time. The temperatures varied during the seasons, however the grazing, ruminating and leisure times did not change between these, demonstrating that under the evaluated conditions, the structure and chemical characteristics of pasture, more so than the environmental characteristics, exert influence over the ingestive behavioral activities of grazing cattle.

**Keywords:** Ethology, Light interception, Residual height



## ÍNDICE DE TABELAS

### CAPÍTULO I

### PÁGINA

<b>Tabela 1.</b> Datas de pastejo do capim-estrela.....	18
<b>Tabela 2.</b> Teor médio de matéria seca (MS) do capim-estrela em função das combinações de interceptação luminosa (IL) com altura de resíduo (cm) e das estações do ano.....	18
<b>Tabela 3.</b> Altura média do pasto (cm) em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e estação do ano, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	22
<b>Tabela 4.</b> Altura média do pasto (cm) em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e estação do ano, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	22
<b>Tabela 5.</b> Teores de matéria mineral (%MS) em função das alturas de resíduo e momento de pastejo, durante o inverno de 2012.....	23
<b>Tabela 6.</b> Teores de matéria mineral (%MS) em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e momento de pastejo, durante a primavera de 2012.....	23
<b>Tabela 7.</b> Teores de proteína bruta (%MS) em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e momento de pastejo, durante o outono de 2012.....	24
<b>Tabela 8.</b> Teores de proteína bruta (%MS) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	24
<b>Tabela 9.</b> Teores de proteína bruta (%MS) em função do momento de pastejo, durante o inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	24
<b>Tabela 10.</b> Teores de fibra insolúvel em detergente neutro (%MS) em função da interceptação luminosa e momento de pastejo, durante o outono de 2012.....	25
<b>Tabela 11.</b> Teores de fibra insolúvel em detergente neutro (%MS) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante a primavera de 2012.....	25
<b>Tabela 12.</b> Fibra insolúvel em detergente ácido (%MS) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono e primavera de 2012 e verão de 2013.....	26
<b>Tabela 13.</b> Fibra insolúvel em detergente ácido (%MS) em função da interceptação luminosa e momento de pastejo, durante o outono de 2012 e verão de 2013.....	26
<b>Tabela 14.</b> Teores de celulose (%MS) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono e inverno de 2012 e verão de 2013.....	27
<b>Tabela 15.</b> Teores de celulose (%MS) em função da interceptação luminosa e momento de pastejo, durante o outono de 2012.....	27
<b>Tabela 16.</b> Teores de celulose (%MS) em função das alturas de resíduo e momento de pastejo, durante o inverno de 2012 e verão de 2013.....	27
<b>Tabela 17.</b> Teores de lignina (%MS) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	28

<b>Tabela 18.</b> Teor de lignina (%MS) em função da interceptação luminosa e momento de pastejo, durante o outono de 2012.....	28
<b>Tabela 19.</b> Relação folha:colmo em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e momento de pastejo, durante o outono de 2012.....	29
<b>Tabela 20.</b> Relação folha:colmo em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o verão de 2013.....	29
<b>Tabela 21.</b> Taxa de bocados (nº bocados/minuto) em função da altura de resíduo e momento de pastejo, durante o inverno de 2012.....	30
<b>Tabela 22.</b> Número de passos dados em estação alimentar em função da altura de resíduo e momento de pastejo, durante o outono de 2012.....	30
<b>Tabela 23.</b> Tempo (segundos) gasto em estação alimentar em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e momento de pastejo, durante a primavera de 2012.....	31
<b>Tabela 24.</b> Número de mastigadas por bolo ruminal em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o verão de 2013.....	31

<b>Tabela 1.</b> Valores mínimos (Mín.), máximos (Máx.) e médios dos elementos meteorológicos e do Índice de conforto térmico (ITGU) referentes às 24 horas nas respectivas datas de avaliação, dos quatro tratamentos, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	50
<b>Tabela 2.</b> Teores médios de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), lignina e celulose; relação folha:colmo e altura (cm) média do pasto em pré-pastejo em função dos tratamentos, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	52
<b>Tabela 3.</b> Temperatura de superfície (TS) da parte clara em função dos tratamentos, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	53
<b>Tabela 4.</b> Temperatura de superfície (TS) da parte clara em função dos períodos, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	54
<b>Tabela 5.</b> Temperatura de superfície (TS) da parte escura em função dos tratamentos e dos períodos durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	55
<b>Tabela 6.</b> Tempo de pastejo (minutos) em função da interceptação luminosa, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	56
<b>Tabela 7.</b> Tempo de pastejo (minutos) em função das alturas de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	56
<b>Tabela 8.</b> Tempo de ruminação total (minutos) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	57
<b>Tabela 9.</b> Tempo de ruminação total (minutos) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	57
<b>Tabela 10.</b> Tempo de ruminação deitada (minutos) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	58
<b>Tabela 11.</b> Tempo de ruminação deitada (minutos) em função da interceptação luminosa, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	58
<b>Tabela 12.</b> Tempo de ruminação em pé (minutos) em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e estação do ano, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	58
<b>Tabela 13.</b> Tempo de ócio deitado (minutos) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	59
<b>Tabela 14.</b> Tempo de ócio deitado (minutos) em função da interceptação luminosa, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	59
<b>Tabela 15.</b> Tempo de ócio deitado (minutos) em função da altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	60
<b>Tabela 16.</b> Tempo de ócio em pé (minutos) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013.....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I		PÁGINA
<b>Figura 1.</b> Croqui da área experimental.....		17
<b>Figura 2.</b> Precipitação anual (mm), temperaturas máxima e mínima (°C) anuais durante o período de março de 2012 a março de 2013.....		19
<b>Figura 3.</b> Balanço hídrico anual durante o período de março de 2012 a março de 2013.....		20

CAPÍTULO II	
<b>Figura 1.</b> Precipitação anual (mm), temperaturas máxima e mínima (°C) anuais durante o período de março de 2012 a março de 2013.....	49

## SUMÁRIO

## PÁGINA

<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	1
<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	2
1 Estratégias de Manejo de Pastagem.....	2
1.1 Método de pastejo: lotação rotacionada.....	2
1.2 Uso da interceptação luminosa e altura de resíduo como critério de manejo.....	2
2 Comportamento Ingestivo.....	3
2.1 Pastejo.....	4
2.2 Ruminação.....	4
2.3 Ócio.....	5
3 Fatores que Interferem no Comportamento Ingestivo.....	5
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	7
<b>CAPÍTULO I: VALOR NUTRITIVO DO CAPIM-ESTRELA E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS MISTIÇAS NA BAIXADA FLUMINENSE – RJ</b> .....	12
<b>RESUMO</b> .....	13
<b>ABSTRACT</b> .....	14
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	16
2.1 Local e Período Experimental.....	16
2.2 Caracterização da Área Experimental, Delineamento e Tratamentos.....	16
2.3 Manejo do Pastejo e Coleta de Forragem.....	17
2.4 Valor Nutritivo da Forragem.....	18
2.5 Taxa de Bocados, Estação Alimentar e Mastigadas por Bolo Ruminal.....	19
2.6 Dados Climatológicos.....	19
2.7 Análise Estatística.....	20
<b>3 RESULTADOS</b> .....	22
3.1 Altura do Pasto (cm).....	22
3.2 Valor Nutritivo da Forragem.....	23
3.2.1 Matéria mineral (MM).....	23
3.2.3 Proteína bruta (PB).....	23
3.2.3 Fibra insolúvel em detergente neutro (FDN).....	24
3.2.4 Fibra insolúvel em detergente ácido (FDA).....	25
3.2.5 Celulose.....	26
3.2.6 Lignina.....	28
3.2.7 Relação folha:colmo.....	29
3.3 Taxa de Bocados.....	29
3.4 Estação Alimentar.....	30
3.5 Mastigadas por Bolo.....	31
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	32
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	38
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	39

CAPÍTULO II: ATIVIDADES COMPORTAMENTAIS DE NOVILHAS MESTIÇAS NAS QUATRO ESTAÇÕES DO ANO E SUA RELAÇÃO COM A ESTRUTURA DA PASTAGEM DE CAPIM-ESTRELA.....	43
<b>RESUMO</b> .....	44
<b>ABSTRACT</b> .....	45
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	46
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	47
2.1 Local e Período Experimental.....	47
2.2 Caracterização da Área Experimental, Delineamento e Tratamentos.....	47
2.3 Manejo do Pastejo.....	47
2.4 Altura do pasto, Coleta e Valor Nutritivo da Forragem.....	47
2.5 Avaliação do Comportamento Ingestivo.....	48
2.6 Coleta de Dados Climatológicos e Temperatura da Superfície Corporal dos Animais.	49
2.7 Delineamento Experimental e Análise dos Resultados.....	51
<b>3 RESULTADOS</b> .....	52
3.1 Valor Nutritivo da Forragem.....	52
3.2 Temperatura de Superfície (TS) Corporal dos Animais.....	53
3.3 Tempo de Pastejo.....	56
3.4 Tempo de Ruminação Total.....	56
3.4.1 Tempo de ruminação deitada.....	57
3.4.2 Tempo de ruminação em pé.....	58
3.5 Tempo de Ócio Total.....	59
3.5.1 Tempo de ócio deitado.....	59
3.5.2 Tempo de ócio em pé.....	60
3.6 Tempo de Atividades Diversas (AD).....	60
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	61
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	66
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	67
<b>CONCLUSÕES GERAIS</b> .....	72

## INTRODUÇÃO GERAL

As pastagens, nativas ou cultivadas, constituem boa parte do suporte à pecuária brasileira, sendo muitas vezes o principal recurso alimentar dos ruminantes. Entretanto, a estacionalidade de produção e baixo valor nutritivo são características que vem levando a uma busca por forrageiras de melhor qualidade, buscando superar tais limitações (BOTREL, 1990; BARBOSA et al., 2007).

O ecossistema de pastagens caracteriza-se por uma série de fatores inter-relacionados, dentre eles a interface planta-animal que é regida por relações de causa e efeito, onde diferentes estruturas do dossel forrageiro vão determinar padrões distintos de comportamento e desempenho animal (SARMENTO, 2003). Segundo Wade e Carvalho (2000), a estrutura do pasto exerce grande influência sobre a produção de forragem e também sobre as respostas dos animais em pastejo. Além disso, no sistema de produção a pasto, os ruminantes estão submetidos às diversas restrições impostas pelas variações climáticas, nutricionais e de manejo (VIÉGAS et al., 2003) e, diante disso tendem a modificar seu comportamento na tentativa de minimizar os efeitos negativos dentro desse ecossistema.

Para obtenção de um melhor desempenho produtivo, deve-se ajustar o manejo alimentar dos animais, e para tal finalidade o estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância (MENDONÇA et al., 2004), uma vez que o mesmo nos revela aspectos e características da interface planta-animal, mostrando assim a resposta do animal às modificações estruturais e morfológicas na pastagem onde ele se encontra. Nesse sentido, é fundamental a realização de estudos para que se possa aplicar o manejo adequado ao tipo de produção que se quer encontrar.

Diante do exposto, o presente trabalho avaliou o comportamento ingestivo de novilhas mestiças em pastagem de capim-estrela manejada sob duas alturas de resíduo pós pastejo e dois níveis de interceptação luminosa, na Baixada Fluminense, Rio de Janeiro.

Esta dissertação foi dividida em dois capítulos, sendo que os objetivos específicos do primeiro capítulo foram avaliar o comportamento ingestivo dos animais (taxa de bocados, estações alimentares e mastigadas por bolo) em relação à qualidade da forragem colhida pelo método de pastejo simulado e, no segundo capítulo, foram avaliadas as atividades comportamentais dos animais (tempo de pastejo, ruminação e ócio) conforme a estrutura e composição bromatológica do pasto, as variações climatológicas ao longo das estações do ano e a temperatura corporal dos animais.

## REVISÃO DE LITERATURA

A economia pastoril do Brasil mudou de forma significativa nos últimos 35 anos, sendo que a área total de pastagens aumentou de cerca de 150 para aproximadamente 180 milhões de hectares, e junto com esse aumento em área, as pastagens nativas foram dando lugar às pastagens cultivadas que aumentaram em mais de 300% nesse período (JANK et al., 2005).

Estima-se que no Brasil existam cerca de 170 milhões de hectares de pastagens, sendo 100 milhões de pastagens cultivadas e 70 milhões de pastagens naturais (IBGE, 2005). E ainda que, 96,5% do plantel de bovinos do Brasil seja mantido exclusivamente em pastagens (ANUALPEC, 2002), considerada forma eficiente e econômica de alimentação de ruminantes (ZANINE et al., 2005).

O gênero *Cynodon* tem se destacado pelo seu bom valor nutritivo, elevado potencial de produção e flexibilidade de uso; e abrange espécies que podem ser usadas para conservação do solo, além de apresentarem importância econômica reconhecida por seu valor forrageiro (FAGUNDES et al., 1999; PEDREIRA, 2010).

### 1 Estratégias de Manejo de Pastagem

#### 1.1 Método de pastejo de lotação rotacionada

Um sistema de pastejo deve proporcionar a máxima produção animal, porém, não deve afetar o crescimento e manutenção das plantas forrageiras (RODRIGUES e REIS, 1997). Dessa forma, torna-se necessário escolher um sistema de pastejo que se adeque ao sistema de produção da propriedade e, ao mesmo tempo, leve em consideração a relação clima-solo-planta-animal (FORTES, 2013).

O método de lotação rotacionada, tem como objetivo fornecer aos animais de forma contínua, folhas jovens, sem forçá-los a pastar muito profundamente no pasto e sem que haja um novo pastejo continuamente das mesmas áreas (FORBES, 1988), resultando em distribuição homogênea do pastejo (CARVALHO, 2005). É uma das principais técnicas utilizadas para intensificar o sistema pastoril, onde ocorre a mudança periódica e sucessiva dos animais de um piquete para o outro. Consiste na utilização de piquetes submetidos a períodos de descanso e de ocupação, onde esse período depende da espécie forrageira, da fertilidade do solo, das condições climáticas e do grau de intensificação recomendado para o manejo (RODRIGUES e REIS, 1997; MARTHA JÚNIOR et al. 2003).

É uma modalidade de pastejo que visa aumentar a eficiência da produção de forragem e a produção animal, sem comprometer a persistência das forrageiras. Além disso, favorece a uniformidade de desfolha e melhora a eficiência de utilização da forragem (MARTHA JÚNIOR et al. 2003; GOMIDE et al. 2007). Durante o período de descanso, ocorre a rebrota da planta forrageira. No período de ocupação, verifica-se a utilização do pasto pelos animais, ao mesmo tempo em que ocorre o processo de crescimento da forragem (MARTHA JÚNIOR et al. 2003).

#### 1.2 Uso da interceptação luminosa e altura de resíduo como critério de manejo

A adoção de critérios de manejo ou parâmetros consolidados em bases ecofisiológicas é de importância reconhecida quando se busca utilizar a pastagem de forma adequada e também quando se busca o estabelecimento de práticas de manejo que resultem em maior eficiência e perenidade dos ecossistemas pastoris (PARSONS et al. 1988; CARNEVALLI, 2003).



O passo inicial de uma sequência de eventos que resultam na produção de forragem em ecossistemas de pastagens é a interceptação da luz incidente (MOLAN, 2004). Assim, o uso do critério de 95% de interceptação luminosa para corte e/ou pastejo tem sido reconhecido como fundamental para a perenidade dos ecossistemas pastoris, uma vez que, ao interceptar 95% da radiação incidente, os processos de senescência e alongamento do colmo ainda estão incipientes e a taxa de acúmulo de folhas elevada. A partir desse ponto, as folhas inferiores passam a ser totalmente sombreadas, diminuindo suas atividades fotossintéticas, entrando em ponto de compensação luminosa, onde as taxas de fotossíntese e respiração do dossel tornam-se muito próximas. Dessa forma, quando a interceptação de 95% de luz incidente ocorre, é obtido um índice de área foliar classificado como crítico, onde a taxa de acúmulo de massa seca do pasto atinge seu máximo (PARSONS et al. 1988).

Barbosa et al. (2007), trabalhando com capim-tanzânia manejado sob três níveis de interceptação luminosa (IL - 90, 95 e 100%), verificaram que a massa de forragem e a altura do dossel em pré-pastejo, aumentaram de acordo com o incremento nos níveis de IL. Maiores valores de massa de forragem foram verificados nos tratamentos de 100% de IL, porém, aumentaram também a quantidade de material morto e colmo na sua composição. Os tratamentos de 90% de IL foram aqueles que apresentaram a menor massa de forragem no pré-pastejo, entretanto, apresentaram a menor produção de colmos durante todo o período de avaliação. Os elevados valores de massa de forragem por ciclo de pastejo para os tratamentos de 100% de IL não implicaram em maior produção, uma vez que os períodos de descanso foram mais longos e, conseqüentemente, o número de ciclos de pastejo ao longo do período experimental reduziu.

É reconhecido que a estrutura do pasto determina o consumo dos animais em pastejo (CARVALHO, 2005), e alterações em altura do dossel podem modificar o comportamento ingestivo dos mesmos, uma vez que representam uma diminuição na massa de forragem ofertada, bem como acarretam mudanças na profundidade do bocado, fator inicial da ingestão em pastejo.

Segundo Januszkiewicz (2008), o tempo de pastejo, bem como o consumo dos animais, é influenciado pela altura do pasto. Em situações de menor altura, a colheita de forragem é reduzida e o consumo limitado (CARVALHO, 1997), por outro lado, ocorre maior oportunidade de seleção quando a oferta de forragem é maior (CARVALHO, 2005).

Em pastagens mais altas, com maiores massas de forragem, os animais realizam maior número de refeições com menos tempo de duração, sendo o número de refeições um possível indicador da qualidade do ambiente pastoril (CARVALHO, 2005).

Em trabalho de Demment & Laca (1993), citado por Carvalho e Moraes (2005), onde os autores avaliaram uma estrutura cuja densidade e altura do pasto variaram de forma independente, Carvalho e Moraes (2005), concluíram que, na amplitude estudada pelos autores e do ponto de vista animal, é melhor termos uma pastagem alta do que uma baixa e densa, pois a primeira potencializaria a profundidade do bocado.

## **2 Comportamento Ingestivo**

Define-se comportamento animal, todo e qualquer ato executado por um animal, perceptível ou não, ao universo sensorial humano (DEL-CLARO e PREZOTO, 2003), que ocorre como um padrão de ações que acontecem de maneira voluntária ou involuntária (TAYLOR e FIELD, 1998). O estudo do comportamento ingestivo possibilita o ajuste do manejo alimentar dos animais, sendo assim uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas para obtenção de melhor desempenho produtivo (COSTA et al., 2011).

O comportamento ingestivo dos bovinos tem sido estudado com relação à alguns fatores como as características dos alimentos, estado de vigília e ao ambiente climático e

constitui-se pelos tempos de alimentação, ruminação, ócio e eficiência alimentar (DADO e ALLEN, 1995).

Os bovinos dividem suas atividades diárias em períodos de pastejo, ruminação, descanso e interação social (HODGSON, 1982), onde o tempo destinado a cada uma das atividades depende de características tanto da pastagem quanto de condições ambientais e exigências nutricionais de cada animal (PALHANO et al., 2002). Os ruminantes, como outras espécies, procuram ajustar o consumo alimentar às suas necessidades nutricionais, especialmente de energia (ARNOLD, 1985).

Segundo Carvalho e Moraes (2005), podemos dividir o processo de pastejo em uma série de decisões em diferentes escalas espaço-temporais, sendo que a menor escala de decisão do animal é o bocado, ação ou ato de apreender a forragem com os dentes (GIBB, 1996). Como segundo fator na escala de decisão, temos a estação alimentar, um semicírculo hipotético, disponível em frente ao animal, que ele alcançaria sem mover as suas patas dianteiras (RUYLE e DWYER, 1985). No entanto, o animal não muda de estação de pastejo somente pelo fato de mover as patas dianteiras e sim ao abaixar a cabeça e iniciar o próximo pastejo, no semicírculo subsequente.

A taxa de bocados estima com que facilidade o animal apreende a forragem, o que, aliado ao tempo dedicado pelo animal ao processo de pastejo, integram relações planta-animal responsáveis por determinada quantidade consumida (TREVISAN et al., 2004).

A estação alimentar é um importante indicativo das condições de alimentação (CARVALHO e MORAES, 2005), uma vez que o tempo de permanência na estação alimentar está relacionado à sua abundância de forragem (CARVALHO et al., 1999). Dessa forma, quanto mais tempo o animal permanece naquela estação alimentar, maior sua oferta de forragem. Até que o animal a abandone, o que significa que o custo passou a ser maior que o benefício em explorá-la (CARVALHO e MORAES, 2005).

## **2.1 Pastejo**

O tempo de pastejo corresponde ao período em que o animal está ativamente selecionando ou apreendendo a forragem, e pode ser influenciado pelo tipo de pasto (RUTTER et al., 2002, citado por ZANINE et al., 2006a). O animal regula este tempo baseando-se no balanço energético feito por ele próprio, o que resulta em diferentes tempos de pastejo para animais distintos (ILLIUS e GORDON, 1999; ROOK, 2000).

O tempo diário de pastejo é inversamente relacionado ao consumo, logo, quanto maior a abundância de forragem menor o tempo total de pastejo e maior o número de refeições curtas, que são realizadas de forma intercalada com intervalos longos entre refeições, sendo raramente inferior a 6 horas ou superior a 12 horas (CARVALHO et al., 1999). Já segundo Fraser (1980) e Pires et al. (2001), o tempo destinado ao pastejo varia de 4 a 10 horas por dia.

A atividade de pastejo envolve turnos onde são realizadas sequências de pastejo com intervalos de tempo destinados a atividades como caminhar e descansar (MAYES e DUNCAN, 1986).

## **2.2 Ruminação**

Ao ingerirem o alimento, os ruminantes o mastigam superficialmente e este é transportado até o rúmen e retículo. Após algum tempo esse alimento retorna a boca para que seja feita a ruminação, que define-se como a regurgitação, reinsalivação, nova mastigação e deglutição de ingesta procedente do rúmen (WELCH e HOOPER, 1993). A ruminação permite a redução do tamanho das partículas dos alimentos e favorece a degradação e digestão além de melhorar a absorção dos nutrientes (COSGROVE, 1997).

Normalmente a ruminação ocorre após cada período de pastejo, sendo que sua maior parte ocorre à noite. Entretanto, atividades de rotina como mudança dos animais do piquete (no caso de sistemas de pastejo rotacionado) ou condições extremas de clima, podem alterar esse padrão característico, embora seja bastante estável e todos os animais do grupo tendam a segui-lo (HODGSON, 1990).

O tempo destinado à mastigação não depende da quantidade real de material fibroso regurgitado, mas do teor de parede celular dos volumosos, ou seja, é influenciado pela natureza da dieta. Tanto em ovinos quanto em bovinos está relacionado ao consumo de fibra detergente neutro (FDN), logo, quanto maior a quantidade de alimentos volumosos na dieta, maior o tempo gasto com a ruminação (WELCH e HOOPER, 1993; VAN SOEST, 1994).

Segundo Marques (2000), a ruminação pode acontecer com o animal deitado (o que indica conforto e bem estar animal) ou em pé, podendo variar de 4 a 9 horas, dividida em períodos de minutos a mais de uma hora. Há uma preferência dos animais em ruminar deitados, principalmente fora dos períodos mais quentes do dia (DAMASCENO et al., 1999), sendo que entre 10 horas da noite e 5 horas da manhã estão as maiores ocorrências desta atividade (ZANINE et al., 2006a).

A ruminação é maior no inverno quando comparada a épocas de verão (SHULTZ, 1984), já que nesta época encontra-se maior quantidade de fibra de baixa digestibilidade na pastagem (SANTANA JÚNIOR et al., 2010).

### **2.3 Ócio**

Entende-se como ócio, o tempo em que o animal não está ingerindo alimento, água ou ruminando, podendo acontecer com o animal em pé ou deitado (MARQUES, 2000). Esse tempo pode variar com as estações do ano, sendo maior durante os meses mais quentes (HAHN, 1997), quando os animais substituem as atividades de ingestão de alimento e ruminação pelo ócio, numa tentativa de reduzir a produção de calor metabólico (COSTA, 1985).

Os animais permanecem em ócio nos horários mais quentes do dia como estratégia de melhorar o aproveitamento energético do alimento (ZANINE et al., 2006b). Dessa forma, as maiores taxas de ócio ocorrem em geral, entre 11 horas da manhã e 2 horas da tarde (DAMASCENO et al., 1999; ZANINE et al., 2006b), e variam de acordo com o ciclo circadiano de cada espécie estando relacionado ao comportamento de pastejo e ruminação (ORTÊNCIO FILHO et al., 2001).

### **3 Fatores que Interferem no Comportamento Ingestivo**

Fatores como o potencial genético, a fisiologia do animal, a qualidade e oferta de forragem, além da homeostase térmica e hídrica do animal são os principais fatores que afetam o consumo (HODGSON, 1982; LACA e DEMMENT, 1996).

Outros fatores que também interferem diretamente no comportamento ingestivo por afetar a ingestão e digestão de forrageiras são características do pasto (arranjo espacial, altura, densidade e composição botânica do dossel), manejo e condições climáticas. Esses fatores podem alterar o tempo de pastejo e ou consumo de forragem, o que vai exercer efeito direto sobre o desempenho animal e eficiência do sistema produtivo (BREMM et al., 2004, citado por MACARI et al., 2007; SOLLENBERGER e BURNS, 2001, citado por ZANINE et al., 2006a).

O clima também é responsável por mudanças no comportamento dos animais, sendo um dos componentes ambientais que exerce efeito mais pronunciado sobre o bem-estar animal e, conseqüentemente, sobre a produção e produtividade. Os principais agentes do

clima com ação direta sobre os animais domésticos são: temperatura, radiação solar, umidade, pressão atmosférica, vento e chuva. Onde o componente de maior importância é a temperatura, uma vez que exerce ação acentuada sobre as classes de mamíferos e aves, animais homeotérmicos, que mantêm, dentro de limites especificados e, geralmente bastante estreitos, sua variação da quantidade de calor estocado, independentemente das variações térmicas do ambiente externo (MEDEIROS e VIEIRA, 1997; SILVA, 2000; PEREIRA, 2005).

De acordo com Barbosa et al. (1995), a produção em áreas tropicais pode ser limitada pelos quatro principais elementos ambientais estressantes: temperatura e umidade do ar, radiação solar e velocidade do vento. A alta temperatura ambiente associada à alta umidade do ar e à radiação solar são agentes causadores de estresse térmico nos animais. Sob estresse térmico, seja pelo frio ou pelo calor, os animais utilizam de mecanismos fisiológicos de produção (termogênese) ou eliminação (termólise) de calor para manter a homeotermia (MEDEIROS e VIEIRA, 1997). Além disso, ocorre redução no consumo de alimentos e aumento da temperatura corporal (PEREIRA, 2005). Como consequência, ocorre influência sobre os hábitos de pastejo dos ruminantes, uma vez que quando ocorrem altas temperaturas diurnas, o bovino tende a aumentar suas horas de pastejo noturno (MEDEIROS e VIEIRA, 1997).

O conforto térmico dos animais depende dos níveis de umidade atmosférica em associação com a temperatura do ar. Com isso, foram desenvolvidos alguns índices a fim de estimar e avaliar o efeito do ambiente sobre o conforto dos bovinos (SILVA, 2000). Os índices de conforto térmico têm grande importância, uma vez que, de acordo com as condições meteorológicas existentes, com um único valor podemos quantificar o estresse térmico a que o animal está submetido naquele momento e local (MOURA e NÃÃS, 1993). O uso do termômetro de globo é uma maneira de se estimar os efeitos combinados de radiação, convecção e sua influência no organismo vivo (BEDFORD e WARNER, 1934 citados por SOUZA, 2008).

O Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) foi estimado por Buffington et al. (1981) onde, além da temperatura do ar (°C), a temperatura de globo negro (°C) e a temperatura de ponto de orvalho (°C), leva em consideração a radiação térmica recebida pelo animal, sendo um indicativo de conforto térmico para vacas leiteiras expostas a ambientes de radiação solar direta e indireta. De acordo com o National Weather Service – EUA, valores de ITGU de 79 a 84 caracterizam situação perigosa, e acima de 84, emergência (SILVA, 2009).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUALPEC 2002. **Anuário da pecuária brasileira**. [S.I.]: FNP Consultoria e Comércio, 2002. 365p.
- ARNOLD, G.W. Ingestive behavior. In: FRASER, A.F. (Ed.) **Ethology of farm animals**. Amsterdam: Elsevier, 186p. 1985.
- BARBOSA, O.R.; SILVA, R.G.; SCOLAR, J.; GUEDES, J.M.F. Utilização de um índice de conforto térmico no zoneamento bioclimático da ovinocultura. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.5, p.661-671, 1995.
- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. DA SILVA; S.C.; ZIMMER, A.H. TORRES JÚNIOR, R.A.A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.329-340, 2007.
- BOTREL, M.A. **Fatores de adaptação de espécies forrageiras**. Coronel Pacheco, MG, Embrapa Gado de Leite, 1990. 21p. (Documentos 33).
- BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.G.H.; CANTON, D.P. 1981. Black Globe-Humidity Index (BGHI) as confort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v.24, n.3, p.711-714, 1981.
- CARNEVALLI, R.A. Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitentes. 2003. 136 f. **Tese (Doutorado em Agronomia)** – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: JOBIM, C.C., SANTOS, G.T., CECATO, U. (Eds.). **Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais**, Maringá-PR. 1997. p.25-52. 1997.
- CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C. O Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: PENZ JUNIOR, A.M.; AFONSO, L.O.B.; WASSERMANN, G.J. (Org.). Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre. p.253-268. 1999.
- CARVALHO, P.C.F. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C.; SILVA, S.C.; FARIA, V.P. (Org.). **Teoria e Prática da Produção Animal em Pastagens**. Piracicaba-SP, 2005, p.7-32. 2005.
- CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: CECATO; U.; JOBIM, C.C. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá-PR: 2005, p.1-20. 2005.
- COSGROVE, G. Animal grazing behaviour and forage intake. In: GOMIDE, J.A., SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO. 1997. Viçosa. **Anais...** Viçosa, UFV. p.59-80. 1997.

COSTA, L.T.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; PIRES, A.J.V.; ROCHA NETO, A.L.; BONOMO, P.; MENDES, F.B.L.; OLIVEIRA, J.S.; AZEVÊDO, S.T.; SILVA, V.L. Comportamento ingestivo de vacas alimentadas com cana-de-açúcar e diferentes níveis de concentrado. **Archivos de Zootecnia**, v.60, n.230, p.265-273, 2011.

COSTA, M.J.R. Aspectos do comportamento das vacas leiteiras em pastagens neo tropicais. In: ENCONTRO PAULISTA DE ETOLOGIA, 3. 1985. Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto. p.199-217. 1985.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, v.78, n.1, p.118-133, 1995.

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

DEL-CLARO, K.; PREZOTO, F. **As distintas faces do comportamento animal**. Jundiaí, São Paulo: Conceito, 2003. 276p.

FAGUNDES, J.L.; DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S.; SBRISSIA, A.F.; CARNEVALLI, R.A. CARVALHO, C.A.B. PINTO, L.F.M. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob diferentes intensidades de pastejo. **Scientia Agricola**, v.56, n.4, p.1141-1150, 1999. Supl.

FORBES T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behavior in grazing animals. **Journal of Animal Science**, v.66, n.9, p.2369-2379, 1988.

FORTES, A.C. Uso de diferimento e suplementação em pastagem de capim piatã para recria de bovinos no período seco no Norte do Estado do Tocantins. 2013. 57f. **Dissertação (Mestrado em Ciências)** - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2013.

FRASER, A.F. **Comportamiento de los animales de la granja**. Zaragoza: Acribia, 1980. 291p.

GIBB, M. Animal grazing/intake terminology and definitions. In: PASTURE ECOLOGY AND ANIMAL INTAKE, 3, 1996, Dublin. **Proceedings...** p.21-37. 1996.

GOMIDE, C.A.M., PACIULLO, D.S.C., CARNEVALLI, R.A. **Considerações sobre o manejo do pastejo rotativo de gramíneas tropicais**. Juiz de Fora, MG, Embrapa Gado de Leite, 2007. 8p. (Comunicado Técnico 53).

HAHN, G.L. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. **Journal of Animal Science**, v.77, n.2, p.10-20, 1997. Supl.

HODGSON, J. Influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animal. In: HACKER, J.B.(Ed.) Nutritional limits to animal production from pastures. 1982: St. Lucia, Queensland, **Proceedings...** p.153-166. 1982.

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

IBGE – **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: Dez. 13, 2013.

ILLIUS, A.W., GORDON, I.J. The physiological ecology of mammalian herbivory. In: International Symposium on the Nutrition of Herbivores, **Proceedings...** 6, 1999, p.407-423.

JANK, L.; VALLE, C.B.; RESENDE, R.M.S. **Grass and forage improvement in the tropics and sub-tropics**. In: MCGILLOWAY, D.A. (Ed.) **Grassland: a global resource**, Wageningen: Wageningen Academic, p.69-80. 2005.

JANUSCKIEWICZ, E.R. Características do dossel forrageiro e comportamento ingestivo de fêmeas da raça Holandesa em lotação rotacionada de pastos de capim-marandu sob intensidades de pastejo. 2008. 126f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)**. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2008.

LACA, E.; DEMMENT, M.W. Foraging strategies of grazing animal. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds.) **The Ecology and management of Grazing Systems**. 1996, p.137-158.

MACARI, S.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. ROMAN J.; BREMM, C. COSTA, V.G. Comportamento ingestivo diurno de novilhas de corte recebendo níveis de suplemento. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1746-1752, 2007.

MARQUES, J.A. **O stress e a nutrição de bovinos**. Maringá: Imprensa Universitária, 42p. 2000.

MARTHA JÚNIOR, G.B.; BARIONI, L.G.; VILELA, L.; BARCELLOS, A.O. **Área do piquete e taxa de lotação no pastejo rotacionado**. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados, 2003, 8p. (Comunicado Técnico 101).

MAYES, E.; DUNCAN, P. Temporal patterns of feeding behaviour in free- ranging horses. **Behaviour**, v.96, n.1/2, p.105-129, 1986.

MEDEIROS, L.F.D; VIEIRA, D.H. **Bioclimatologia animal**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia. 126p. 1997.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; SOARES, C.A.; LANA, R.P.; QUEIROZ, A.C.; ASSIS, A.J.; PEREIRA, M.L.A. Comportamento Ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana de açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.

MOLAN, L.K. Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu submetidos a alturas de pastejo por meio de lotação contínua. 2004. 159 f. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

MOURA, D.J.; NÄÄS, I.A. Estudo comparativo de índices de conforto térmico na produção animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, Lavras, 1993. **Anais...** Lavras. p.42-46, 1993.

ORTÊNCIO FILHO, H.; BARBOSA, O.R.; SAKAGUTI, E.S.; ONORATO, W.M.; MACEDO, F.A.F. Efeito da sombra natural e da tosquia no comportamento de ovelhas das raças Texel e Hampshire Down, ao longo do período diurno, no nordeste do estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.981-993, 2001.

PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C.F.; GANCHAR, A.P.S.; BARÃO, F.C.D.; Estratégias de pastejo de novilhas holandesas em pastagem de capim mombaça. **Ciência e Cultura**, v.02, n.31, p.21-31, 2002.

PARSONS, A.J.; JOHNSON, I.R.; HARVEY, A. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**. v.43, n.1, p.49-59, 1988.

PEDREIRA, C.G.S. Gênero *Cynodon*. In: FONSECA, D.M.; J.A., MARTUSCELLO (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010. p.79-130.

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

PIRES, M.F.A.; VILELA, D.; ALVIM, M.J. **Comportamento alimentar de vacas holandesas em sistemas de pastagens ou em confinamento**. Juiz de Fora, MG, Embrapa Gado de Leite, 2001. 2p. (Boletim Técnico 2).

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. Eds. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14. Piracicaba: FEALQ, **Anais...** Piracicaba. p.1-24. 1997.

ROOK, A.J. Principles of foraging and grazing behaviour. In: HOPKINS, A. (Ed.) **Grass, its production and utilization**. 2000, p.229-246.

RUYLE, G.B., DWYER, D.D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. **Journal of Animal Science**, v.61, n.2, p.349-353, 1985.

SANTANA JÚNIOR, A.H.; PINHEIRO, A.A.; CARDOSO, E.O.; ABREU FILHO, G.; SILVA, R.R. Comportamento ingestivo de bovino a pasto. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.11, n.08, p.1-13, 2010.

SARMENTO, D.O.L. Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua. 2003. 76f. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

SHULTZ, T.A. Weather and shade effects on cow corral activities. **Journal of Dairy Science**, v.67, n.4, p.868-873, 1984.



SILVA, G. R. **Introdução à Bioclimatologia Animal**. São Paulo: Nobel, 288 p, 2000.

SILVA, A.M. Comportamento ingestivo de vacas e novilhas da raça Girolando em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, sob três taxas de lotação. 2009. 59f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2009.

SOUZA, W. Comportamento de bovinos de corte e o microclima em sistemas silvipastoris com eucaliptos. 2008, 78f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** - Universidade Estadual de Maringá. Paraná, 2008.

TAYLOR, R.E.; FIELD, T.D. **Scientific Farm Animal Production**. Prentice Hall: New Jersey, 1998.

TREVISAN, N.B.; QUADROS, F.L.F.; CORADINI, F.S.; BANDINELLI, D.G.; MARTINS, C.E.N.; SIMÕES, L.F.C.; MAIXNER, A.R.; PIRES, D.R.F. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciência Rural**, v.34, n.5, p.1543-1548, 2004.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell: Ithaca, 1994. 476p.

VIÉGAS, J.; SCHWENDLER, S.E.; EVERLING, D.M. Atividades diárias desenvolvidas por vacas da raça holandês em pastagem de milho com e sem sombra. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003.

WADE, M.; CARVALHO, P.C.F. Defoliation patterns and herbage intake on pastures. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CAB International, p. 233-248, 2000.

WELCH, J.G.; HOOPER, A.P. Ingestion de alimentos y agua. In: CHURCH, D.C. **El rumiante**. Fisiología Digestiva y Nutrición. Traduzido por: Pedro Ducar Maluenda. Zaragoza: Acribia, 1993. 641p.

ZANINE, A.M., SANTOS, E.M., OLIVEIRA, J.S.; FERREIRA, D.J. Modernas estratégias no manejo do pastejo das gramíneas dos gêneros *Brachiaria* e *Cynodon*. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.6, n.11, p.1-14, 2005.

ZANINE, A.M., SANTOS, E.M., FERREIRA, D.J. Tempo de pastejo, ócio, ruminação e taxa de bocadas de bovinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.7, n.01, p.1-10, 2006a.

ZANINE, A.M., SANTOS, E.M., FERREIRA, D.J.; GRANÃ, A.L.; GRANÃ, G.L. Comportamento ingestivo de ovinos e caprinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.7, n.4, p.1-10, 2006b.

## **CAPÍTULO I**

### **VALOR NUTRITIVO DO CAPIM-ESTRELA E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS MESTIÇAS NA BAIXADA FLUMINENSE – RJ**

## RESUMO

### Valor nutritivo do capim-estrela e comportamento ingestivo de novilhas mestiças na Baixada Fluminense – RJ

As gramíneas do gênero *Cynodon* são recomendadas para sistemas de produção animal a pasto por apresentarem elevado valor nutritivo. Entretanto, é necessário basear-se na forragem selecionada pelos bovinos em pastejo, para avaliação do seu valor nutritivo, uma vez que os mesmos selecionam para sua ingestão, uma forragem com composição química e botânica diferente daquela ofertada. Desta forma, objetivou-se com esse trabalho, quantificar os teores de proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), lignina, celulose e relação folha:colmo do capim-estrela (*Cynodon nlemfuensis*) manejado sob dois níveis de interceptação luminosa (IL - 90 e 95%) e duas alturas de resíduo pós-pastejo (20 e 30 cm). Também foram avaliados taxa de bocados, estações alimentares e mastigadas/bolo alimentar de novilhas mestiças durante o outono, inverno e primavera de 2012 e o verão de 2013, na Baixada Fluminense – RJ. O experimento foi conduzido na Estação Experimental da PESAGRO-RIO, em Seropédica – RJ, entre os meses de abril/2012 a janeiro/2013, compreendendo as quatro estações do ano. As avaliações de comportamento ingestivo dos animais foram realizadas em 24 horas sendo considerados dois momentos de pastejo (entrada e saída). O valor nutritivo do pasto variou entre as estações do ano devido à estacionalidade quantitativa e qualitativa das forrageiras. No outono, a combinação 95/20 proporcionou maiores teores de PB e menores de FDN, FDA, celulose e lignina. No inverno, as combinações 90/20, 95/20 e 95/30 proporcionaram maiores teores de PB; enquanto a combinação 90/30 apresentou a menor altura do pasto em pré-pastejo, além de reduzir os teores de celulose. A forragem avaliada na primavera sofreu forte influência da estiagem ocorrida no período, porém, entre os tratamentos avaliados, o manejo com 90% IL e 30 cm de resíduo favoreceu os teores de PB além de reduzir os teores de FDN, FDA e lignina. No verão, IL 90% e 20 cm de altura de resíduo elevaram os teores de PB e reduziram os teores de FDA, celulose e lignina, além de reduzir o número de mastigadas por bolo ruminal realizadas pelos animais. A combinação 95/30 apresentou maior relação folha:colmo e menores teores de celulose. Durante o outono, inverno e verão, diferentemente do ocorrido na primavera, os pastos apresentaram estrutura de forragem mais homogênea, pois os animais permaneceram mais tempo em cada estação alimentar. Houve modificações nos teores de PB, FDN e lignina, bem como na relação folha:colmo, do momento de entrada para o momento de saída do piquete, em todas as estações do ano. Além disso, houve redução do número de bocados, uma vez que os animais utilizaram mais tempo na manipulação dos mesmos. As modificações na estrutura do pasto devido ao processo de rebaixamento, não alteraram o comportamento de procura de forragem, porém, se a relação folha:colmo for muito reduzida pode ocorrer maior seleção, aumentando assim o tempo de pastejo dos animais.

**Palavras-chave:** Estação alimentar, Pastejo simulado, Taxa de bocados

## ABSTRACT

### **Nutritional value of *Cynodon sp.* grass and ingestive behavior of crossbred heifers at Baixada Fluminense – RJ**

The *Cynodon sp.* grasses are recommended for livestock grazing systems due to their good nutritional value, however, it is selected as a forage base by grazing cattle despite its chemical and botanical composition being different from the other offered forage. The aim of this study was to quantify the levels of crude protein (CP), insoluble neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fibre (ADF), lignin, cellulose and leaf to stem ratio of the stargrass (*Cynodon nlemfuensis*) forage managed under two levels of light interception (LI - 90 and 95%) and two post- grazing heights (20 to 30 cm). Besides the nutritional value, bite rate; food station behavior and chews per bolus of crossbred heifers during the fall, winter and spring of 2012 and summer of 2013, were evaluated at Baixada Fluminense - RJ. The experiment was conducted at the Experimental Station of PESAGRO-RIO at Seropédica - RJ, between April 2012 and January 2013, comprising the four seasons. The evaluations of grazing behavior were performed in 24 hours considering two grazing times (input and output). The nutritive value of the pasture varied throughout the seasons due to the qualitative and quantitative seasonality of forage. In autumn, the 95/20 combination increased the content of CP and lowered NDF, ADF, cellulose and lignin. In winter, the 90/20, 95/20 and 95/30 combinations provided the highest levels of CP, and the 90/30 combination resulted in decreased cellulose levels as well as the lowest height in pre-grazing pasture. The forage evaluated in spring was strongly influenced by the drought occurring in the period, however, among the treatments, the 90% LI and 30 cm residual height management treatment favored crude protein and reduced the NDF, ADF and lignin. In the summer, 90% LI and 20 cm residual height management increased crude protein and reduced levels of ADF, cellulose and lignin, as well as reducing the number of chews per ruminal bolus made by the animals. The 95/30 combination showed higher leaf to stem ratios and lower cellulose values. During the autumn, winter and summer, different to what occurred in the spring; pastures presented a more homogeneous forage supply, because the animals spent more time at each feeding station. There were changes in the CP, NDF and lignin, as well as in the leaf to stem ratio, the time of entry to time of paddock departure in all seasons. Furthermore, there was reduction in the number of bites, since the animals used more time in feed manipulation. Changes in the structure of the pasture due to the degradation process did not affect the forage searching behavior, however, if the leaf to stem ratio is very low, a larger selection may occur, thus increasing the time of animal grazing.

**Keywords:** Bite rate, Feeding station, Simulated grazing

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países de maior potencial de produção pecuária a pasto, isso se dá principalmente pela sua vasta extensão territorial e suas condições climáticas (COSTA et al., 2005). Além das pastagens representarem a forma de alimentação mais econômica para as vacas leiteiras, os animais buscam e colhem seu próprio alimento, reduzindo ainda mais os custos com maquinários e mão-de-obra (GERON e BRANCHER, 2007).

As gramíneas do gênero *Cynodon* possuem bom potencial de produção, vigor de rebrota e satisfatório valor nutritivo da forragem (RODRIGUES FILHO et al., s.d), sendo assim, recomendadas para sistemas de produção animal em pastagem (ALVIM et al., 2003).

Estudos mostram que bovinos em pastejo selecionam a forragem a ser ingerida; preferem as folhas em detrimento do colmo, e a forragem verde em detrimento da forragem morta, o que significa que a dieta selecionada apresenta maior valor nutritivo quando comparada àquela disponível (EUCLIDES, et al.1992; CLIPES et al., 2005). Sendo assim, é necessário basear-se na forragem efetivamente consumida pelos animais e não na forragem disponível para avaliação do valor nutritivo das plantas forrageiras, e através desses estudos, torna-se possível a identificação de causas limitantes à produção animal, e além disso, permite estratégias de manejo que aumentem a produtividade das pastagens em condições de pastejo (LISTA et al., 2007).

De acordo com Clipes et al. (2005), a simulação manual pode constituir em ferramenta prática na obtenção de amostras da forragem ingerida por animais sob pastejo quando conduzida adequadamente. Em estudo realizado por Moraes et al. (2005), as análises bromatológicas demonstraram que a metodologia da simulação manual de pastejo possibilita uma estimativa aceitável da forragem selecionada por animais em regime de pastejo.

A determinação das concentrações de parede celular ou seus componentes, bem como da proteína bruta e a digestibilidade, estão entre os métodos tradicionais utilizados para estimativa do valor nutritivo da forragem (PATERSON et al., 1994 citados por BRÂNCIO et al., 2002).

Dessa forma, objetivou-se avaliar o valor nutritivo da forragem, através de análises de composição bromatológica, da pastagem de capim-estrela colhida pelo método de simulação manual do pastejo (pastejo simulado), bem como sua relação com a taxa de bocados, estações alimentares e mastigadas/bolo de novilhas mestiças nas quatro estações do ano na Baixada Fluminense – RJ.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local e Período Experimental

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO), localizada no Km 8 da rodovia BR-465, município de Seropédica – RJ (Latitude 22° 45'S, Longitude 43° 40'W e 41 metros de altitude), entre abril de 2012 e janeiro de 2013, compreendendo as quatro estações do ano. O clima da região é do tipo AW (Köppen), com uma estação seca que se estende de abril a setembro e outra quente e chuvosa, de outubro a março.

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2006). Durante o período experimental foi feita aplicação de superfosfato simples (300 Kg/ha) em dose única (80 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha/ano) em fevereiro de 2012. Posteriormente, ao longo do ano, foram aplicados ureia e cloreto de potássio (400 e 100 Kg/ha, respectivamente), fracionadas nos meses de fevereiro, julho, outubro e dezembro/2012.

### 2.2 Caracterização da Área Experimental, Delineamento e Tratamentos

A área experimental (Figura 1) foi constituída por 16 piquetes de 300 m<sup>2</sup> cada (unidade experimental), formados com *Cynodon nlemfuensis* cv. Florico. Os intervalos entre pastejos corresponderam ao período de tempo necessário para que o dossel forrageiro atingisse 90 ou 95% de interceptação da luz incidente (IL) durante a rebrotação. As intensidades de pastejo corresponderam às alturas de resíduo de 20 e 30 cm, ou seja, em torno de 40 a 60% da altura do pasto em pré-pastejo. De acordo com Amaral (2009), no início do pastejo, a taxa de rebaixamento é elevada e diminui acentuadamente até os 40-50% da altura a ser rebaixada, a partir desse ponto, a taxa se mantém mais ou menos constante até o final do rebaixamento. Além disso, quando a altura do pasto é reduzida a mais de 40% da altura inicial, diminui-se a taxa de remoção do dossel devido à menor quantidade de folhas e aumento de colmos e bainhas, estruturas limitantes da profundidade do bocado (CARVALHO et al., 2008).

Os tratamentos foram constituídos pela combinação das duas frequências (90 e 95% de interceptação luminosa - IL em pré pastejo) e das duas severidades de desfolhação (20 e 30 cm de altura pós pastejo - altura de resíduo), dispostos em um delineamento de blocos completos casualizados, em arranjo fatorial 2x2, com quatro repetições. Dessa forma, as combinações (tratamentos) foram: 90/20, 90% de IL no pré-pastejo e 20 cm de resíduo pós-pastejo; 90/30, 90% de IL no pré-pastejo e 30 cm de resíduo pós-pastejo; 95/20, 95% de IL no pré-pastejo e 20 cm de resíduo pós-pastejo; 95/30, 95% de IL no pré-pastejo e 30 cm de resíduo pós-pastejo.

Piquete 1 90% - 20cm		Piquete 2 95% - 20cm	} Bloco 1
Piquete 3 95% - 10cm		Piquete 4 90% - 10cm	
Piquete 5 95% - 20cm		Piquete 6 90% - 10cm	} Bloco 2
Piquete 7 90% - 20cm		Piquete 8 95% - 10cm	
Piquete 9 90% - 10cm		Piquete 10 90% - 20cm	} Bloco 3
Piquete 11 95% - 10cm		Piquete 12 95% - 20cm	
Piquete 13 90% - 10cm		Piquete 14 90% - 20cm	} Bloco 4
Piquete 15 95% - 20cm		Piquete 16 95% - 10cm	

**Figura 1.** Croqui da área experimental

### 2.3 Manejo do Pastejo e Coleta de Forragem

O rebaixamento da vegetação do piquete até o resíduo preconizado foi realizado via pastejo direto por novilhas mestiças Holandês x Gir sendo utilizada a técnica de “mob grazing” simulando a condição de pastejo rotacionado. A taxa de lotação foi ajustada para o rebaixamento da vegetação em 1 (um) dia (24 horas), sendo os animais relocados entre os piquetes ocupados quando necessário. No intervalo entre os pastejos, os animais permaneciam em área de reserva formada principalmente por gramíneas forrageiras das espécies *Brachiaria decumbens*, *B. arrecta*, *Cynodon nlemfuensis*, *Digitaria swuazilandensis* e *Panicum maximum*.

A altura do pasto foi medida nas datas de coleta (Tabela 1), antes da entrada dos animais nos piquetes, onde foram contabilizadas 40 medidas por piquete, utilizando-se régua graduada em centímetros e transparência (filme de acetato) que foi colocada sobre a vegetação, não a comprimindo, sendo anotadas as alturas dos extremos da folha de acetato (maior e menor ponto), posteriormente realizou-se uma média dos dois valores, conforme Carnevalli e Da Silva (1999).

**Tabela 1.** Datas de pastejo do capim-estrela

Estação	90/20	90/30	95/20	95/30
Outono	02/04/2012	26/03/2012	08/04/2012	04/04/2012
	07/05/2012*	23/04/2012*	17/05/2012*	17/05/2012*
Inverno	02/07/2012*	30/07/2012*	17/07/2012*	17/07/2012*
	21/08/2012	02/06/2012		
Primavera	29/10/2012	09/10/2012	15/10/2012	24/10/2012
	10/12/2012*	21/11/2012*	05/12/2012*	12/12/2012*
Verão	14/01/2013*	26/12/2012	17/01/2013*	17/01/2013*
		23/01/2012*		

\* Correspondem às datas de avaliação de comportamento ingestivo.

A coleta das amostras para estimativa do valor nutritivo do pasto foi realizada por meio da técnica do pastejo simulado (EUCLIDES et al., 1992), no dia de entrada dos animais nos piquetes e no dia de saída momentos antes dos animais deixarem os piquetes, nos quatro tratamentos e simultaneamente nas respectivas repetições, sendo isto realizado em cada estação do ano. Portanto, foram colhidas 128 amostras: 32 por estação do ano (outono, inverno, primavera e verão).

Todas as amostras foram pesadas e imediatamente congeladas. Posteriormente, estas foram descongeladas à temperatura ambiente, separadas em lâmina foliar, colmo + bainha foliar e material morto, estimando-se a relação folha:colmo. As amostras foram colocadas em sacos de papel devidamente identificados e secas em estufa de ventilação forçada, a 55°C por 72 horas ou até atingir peso constante. Dessas amostras retirou-se uma parte, de aproximadamente 50%, para formar uma amostra composta.

## 2.4 Valor Nutritivo da Forragem

O material separado para mistura da amostra composta foi moído em moinho tipo *Willey*, em peneira com malha de 1 mm para análise de composição bromatológica. Todas as amostras foram levadas ao Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Nutrição Animal e Pastagens (DNAP) do Instituto de Zootecnia da UFRRJ. As amostras foram avaliadas quanto aos teores de: matéria seca (Tabela 2), matéria mineral, proteína bruta, fibra indigerível em detergente neutro e ácido, lignina e celulose. Todas as avaliações foram realizadas conforme Silva e Queiroz (2002).

**Tabela 2.** Teor médio de matéria seca (MS) do capim-estrela em função das combinações de interceptação luminosa (IL) com altura de resíduo (cm) e das estações do ano

Estação	IL 90%		IL 95%		Média	CV (%)
	20 cm	30 cm	20 cm	30 cm		
Outono	27,4	26,9	25,0	26,8	26,5	10,65
Inverno	30,3	34,3	31,3	32,9	32,2	13,24
Primavera	37,6	32,3	34,9	35,5	35,1	8,12
Verão	21,8	23,0	23,7	20,4	22,2	10,10



## 2.5 Taxa de Bocados, Estação Alimentar e Mastigadas por Bolo Ruminal

Independente da taxa de lotação dos piquetes, 2 animais foram escolhidos para avaliação das atividades de taxa de bocados, estação alimentar (estação de pastejo) e mastigadas por bolo ruminal. A taxa de bocados foi contada a partir de 1 desses animais, escolhido aleatoriamente em cada piquete, e a estação de pastejo e mastigadas/bolo a partir dos 2 animais (sendo realizada uma média dos dois valores obtidos). Para taxa de bocados e estação alimentar, foram considerados dois momentos de pastejo (entrada: primeiras horas de pastejo; e saída: últimas horas de pastejo).

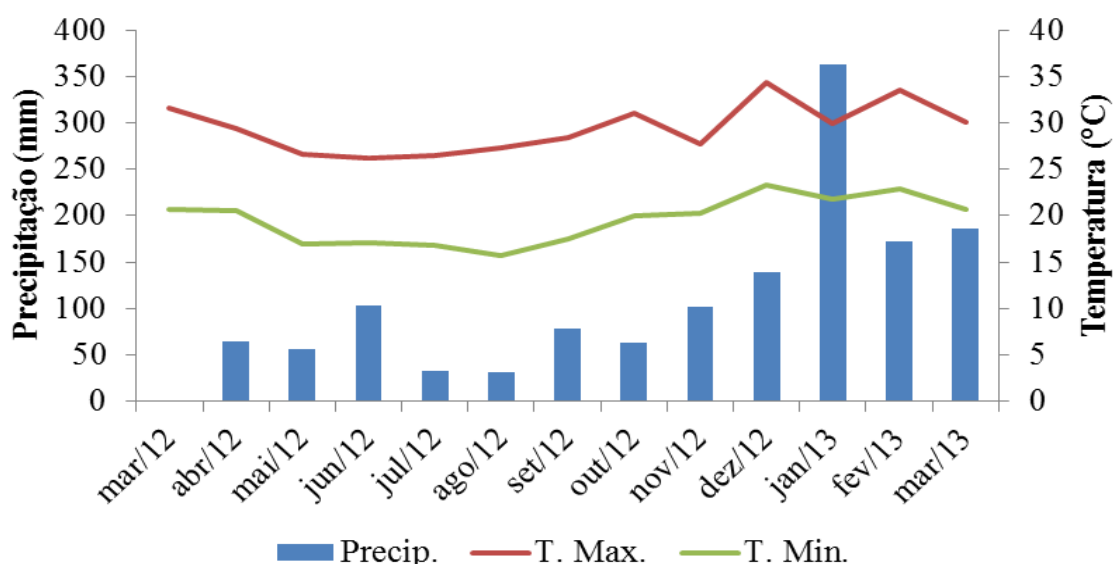
A contagem da taxa de bocados foi realizada nos dois momentos de pastejo: entrada e saída, onde foi contado o número de bocados realizados em quatro tempos de 15 (quinze) segundos compondo um minuto, sendo assim determinada a taxa de bocados (nº bocados/minuto).

Durante os dois momentos de pastejo (entrada e saída) foram contados também o número de passos dados em cada 10 estações alimentares que o animal explora. E com o uso de um cronômetro digital foi registrado o tempo para explorar essas dez estações.

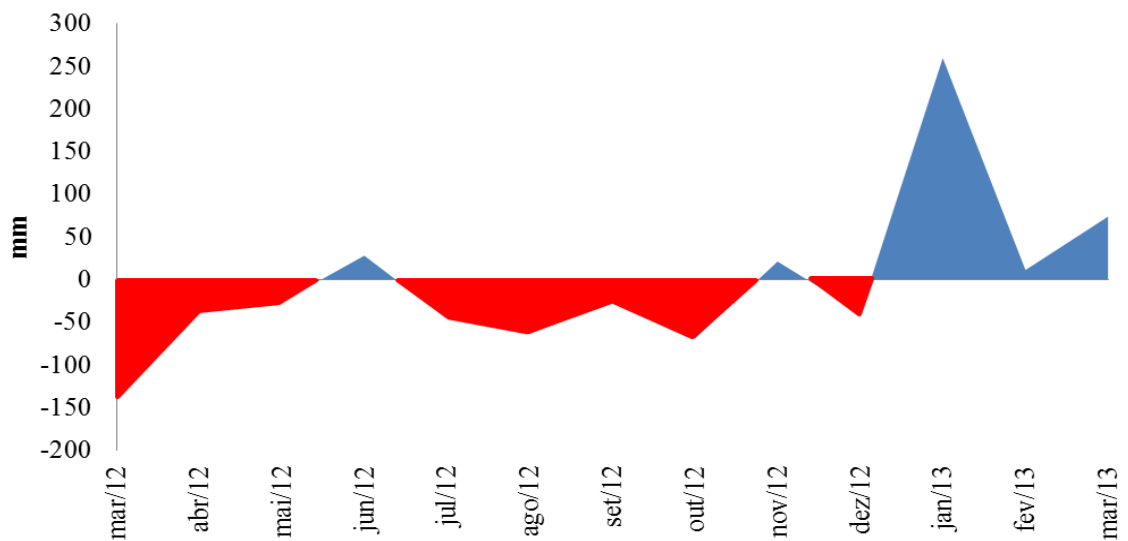
O número médio de mastigadas/bolo foi avaliado durante o período de ruminação, de forma visual e o tempo destinado para ruminar cada bolo, obtido através de cronômetro digital. Foram feitas pelo menos cinco observações por animal durante o período de avaliação, dentro das 24 horas de pastejo (nos períodos mais frescos do dia, em que se concentram as maiores taxas de ruminação, ou seja, no final da tarde e início da noite e da manhã).

## 2.6 Dados Climatológicos

Os dados de Temperatura do ar (°C) máxima (T.Max.), mínima (T.Min.) e precipitação (mm - Precip.), foram coletados durante o período experimental, na Estação Meteorológica da Embrapa Agrobiologia (Seropédica – RJ), e encontram-se na Figura 2. O balanço hídrico durante o período experimental encontra-se na Figura 3.



**Figura 2.** Precipitação anual (mm), temperaturas máxima e mínima (°C) anuais durante o período de março de 2012 a março de 2013.



**Figura 3.** Balanço hídrico anual durante o período de março de 2012 a março de 2013.

## 2.7 Análise Estatística

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados (total de quatro blocos) em arranjo fatorial (2x2) com quatro repetições, onde o esquema matemático foi representado pelo seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha_i\beta_j + b_k + e_{ijk}$$

Onde:

$Y_{ijk}$  = observação da interceptação luminosa  $i$  (90 e 95%) no resíduo pós pastejo  $j$  (20 e 30 cm) referente ao bloco;

$\mu$  = constante geral;

$\alpha_i$  = efeito referente à interceptação luminosa  $i$  sendo  $i = 1$  e  $2$ ;

$\beta_j$  = efeito referente ao resíduo pós pastejo  $j$  sendo  $j = 1$  e  $2$ ;

$\alpha_i\beta_j$  = interação do efeito referente à interceptação luminosa  $i$  versus efeito do resíduo pós pastejo  $j$ ;

$b_k$  = efeito do bloco  $k$ , sendo  $k = 1, 2, 3$  e  $4$ ;

$e_{ijk}$  = erro experimental, associado a cada observação  $Y_{ij}$ .

Para análise dos dados referentes ao valor nutritivo do pasto, taxa de bocados e estações alimentares, as análises de variância foram realizadas com dados não transformados, por meio do procedimento GLM do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System), versão 9.0 (2002) para Windows. A análise de variância foi feita com base nas seguintes causas de variação: interceptação luminosa, altura de resíduo, e momentos de pastejo (entrada e saída) e as interações entre eles, as quais foram consideradas como efeitos fixos.

Para os dados de altura do pasto e mastigadas/bolo, as análises de variância se deram por meio do procedimento MIXED do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System), versão 9.0 (2002) para Windows para medidas repetidas no tempo. A escolha da matriz de covariância foi feita utilizando-se o Critério de Informação de Akaike (WOLFINGER, 1993) e a análise de variância foi feita com base nas seguintes causas de variação: interceptação luminosa, altura de resíduo, estações do ano e as interações entre eles, as quais foram

consideradas como efeitos fixos. As médias dos tratamentos foram estimadas utilizando-se o “LSMEANS” e a comparação entre elas, quando necessária, realizada por meio da probabilidade da diferença (“PDIFF”) sob 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS

As variáveis analisadas não variaram ( $p>0,05$ ) em função dos blocos.

#### 3.1 Altura do Pasto (cm)

A altura do pasto (em pré pastejo) variou com a interação entre interceptação luminosa, altura de resíduo e estação do ano ( $p=0,0038$ ), com menores valores no inverno e primavera, as quais são apresentadas na Tabela 3.

**Tabela 3.** Altura média do pasto (cm) em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e estação do ano, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	IL 90%		IL 95%		CV (%)
	20 cm	30 cm	20 cm	30 cm	
Outono	53 ab	51 b	55 a	55 a	16,86
Inverno	42 b	37 c	45 a	43 b	
Primavera	47 b	41 d	51 a	44 c	
Verão	57 c	62 b	65 a	64 ab	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

Maiores valores de altura do pasto em pré pastejo foram observados para os tratamentos 95/20 e 95/30, no verão (Tabela 4).

**Tabela 4.** Altura média do pasto (cm) em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e estação do ano, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	IL (%)	Resíduo (cm)	Altura do Pasto (cm)	
Outono	90	20	53	DE
		30	51	E
	95	20	55	CD
		30	55	CD
Inverno	90	20	42	I
		30	37	J
	95	20	45	FG
		30	43	HI
Primavera	90	20	47	F
		30	41	I
	95	20	51	E
		30	44	GH
Verão	90	20	57	C
		30	62	B
	95	20	65	A
		30	64	AB

Médias seguidas da mesma letra, maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

## 3.2 Valor Nutritivo da Forragem

### 3.2.1 Matéria mineral (MM)

O teor médio de MM não sofreu influência dos fatores de tratamento no outono (média de 9,52%). No inverno, este variou com a interação entre altura de resíduo e momento de pastejo ( $p=0,0020$ ), com menor valor no momento de entrada e resíduo de 20 cm, conforme apresentado na Tabela 5.

**Tabela 5.** Teores de matéria mineral (%MS) em função das alturas de resíduo e momento de pastejo, durante o inverno de 2012

Momento	Resíduo 20 cm	Resíduo 30 cm	CV (%)
Entrada	9,98 bB	10,73 aA	7,98
Saída	10,79 aA	10,65 aA	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

Na primavera, o teor de MM variou ( $p=0,0072$ ) com a interação entre interceptação luminosa, altura de resíduo e momento de pastejo (Tabela 6). Na combinação 90/20 houve diferença entre os momentos de pastejo sendo maior na entrada (9,05%); nas demais combinações (90/30, 95/20 e 95/30) não houve diferença entre os momentos de pastejo (média de 9,34, 9,54 e 8,74%, respectivamente).

**Tabela 6.** Teores de matéria mineral (%MS) em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e momento de pastejo, durante a primavera de 2012

Momento	IL 90%		IL 95%		CV (%)
	20 cm	30 cm	20 cm	30 cm	
Entrada	9,05 bA	9,22 abA	9,53 aA	8,91 bA	8,40
Saída	8,59 bB	9,46 aA	9,54 aA	8,56 bA	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

No verão de 2013, os teores de MM variaram ( $p<0,0001$ ) em função do momento de pastejo, sendo maior na saída e menor na entrada (9,45 e 8,05%, respectivamente).

### 3.2.2 Proteína bruta (PB)

Os teores de PB variaram em função da interação entre interceptação luminosa, altura de resíduo e momento de pastejo ( $p<0,0001$ ) no outono, e a combinação 95/20 se destacou com maiores valores tanto no momento de entrada (14,92%) quanto no de saída (13,90%), conforme apresentado na Tabela 7.

**Tabela 7.** Teores de proteína bruta (%MS) em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e momento de pastejo, durante o outono de 2012

Momento	IL 90%		IL 95%		CV (%)
	20 cm	30 cm	20 cm	30 cm	
Entrada	13,90 bA	13,38 bA	14,92 aA	12,65 cA	21,27
Saída	7,82 cB	9,68 bB	13,90 aB	10,27 bB	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

No inverno, primavera e verão, os teores de PB foram influenciados ( $p < 0,05$ ) tanto pela interação entre interceptação luminosa e altura de resíduo (Tabela 8), não diferindo entre as alturas de resíduo para IL 95%. E foram influenciados também pelo momento de pastejo (Tabela 9), com os maiores valores ocorrendo no momento de entrada do pastejo.

**Tabela 8.** Teores de proteína bruta (%MS) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Resíduo	IL 90%	IL 95%	CV (%)	p
INVERNO				
20 cm	10,84 aA	10,45 aA	17,21	0,0244
30 cm	8,70 bB	10,23 aA		
PRIMAVERA				
20 cm	7,70 aB	8,26 aA	19,73	0,0037
30 cm	9,63 aA	7,97 bA		
VERÃO				
20 cm	17,48 aA	14,52 bA	17,58	<0,0001
30 cm	13,24 bB	15,48 aA		

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

**Tabela 9.** Teores de proteína bruta (%MS) em função do momento de pastejo, durante o inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Momento	Inverno	Primavera	Verão
Entrada	11,09 A	9,47 A	16,84 A
Saída	9,03 B	7,31 B	13,52 B
CV (%)	17,21	19,73	17,58
P	0,0001	<0,0001	<0,0001

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

### 3.2.3 Fibra insolúvel em detergente neutro (FDN)

Os teores de FDN no outono variaram em função da interação entre interceptação luminosa e momento de pastejo ( $p < 0,0001$ ), sendo que, no momento da entrada, não diferiu entre as duas frequências de desfolha (IL) (média de 73,58%), enquanto na saída, foi maior na IL 90% quando comparada à IL 95%, entretanto, nas duas IL (90 ou 95%), o teor de FDN foi maior na saída do pastejo (Tabela 10).

**Tabela 10.** Teores de fibra insolúvel em detergente neutro (%MS) em função da interceptação luminosa e momento de pastejo, durante o outono de 2012

Momento	IL 90%	IL 95%	CV (%)
Entrada	73,67 aB	73,49 aB	3,70
Saída	79,71 aA	74,90 bA	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

No inverno, na primavera e no verão, os teores de FDN também variaram em função do momento de pastejo ( $p < 0,05$ ), com maiores valores no momento de saída (76,09%, 79,06% e 74,76%, respectivamente) e menores no momento de entrada (74,01%, 77,76% e 70,22%, respectivamente).

Os teores de FDN, na primavera, variaram também em função da interação entre interceptação luminosa e altura de resíduo ( $p = 0,0137$ ) e, para IL 95% não houve diferença entre as alturas de resíduo (média de 78,32%). Porém, na IL 90% apresentou-se maior no resíduo de 20 cm e menor no de 30 cm (76,94%), conforme apresentado na Tabela 11.

**Tabela 11.** Teores de fibra insolúvel em detergente neutro (%MS) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante a primavera de 2012

Resíduo	IL 90%	IL 95%	CV (%)
20 cm	80,06 aA	78,23 bA	3,17
30 cm	76,94 aB	78,40 aA	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

### 3.2.4 Fibra insolúvel em detergente ácido (FDA)

Os teores de FDA variaram ( $p < 0,05$ ) em função da interação entre interceptação luminosa e altura de resíduo no outono, primavera e verão. No outono, para a IL 90%, não houve diferença entre as alturas de resíduo (média de 36,65%), o mesmo comportamento foi observado para a IL 95% na primavera e no verão (Tabela 12).

**Tabela 12.** Fibra insolúvel em detergente ácido (%MS) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono e primavera de 2012 e verão de 2013

Resíduo	IL 90%	IL 95%	CV (%)
OUTONO			
20 cm	37,21 aA	34,85 bB	6,24
30 cm	36,08 aA	36,68 aA	
PRIMAVERA			
20 cm	36,43 aA	36,02 aA	5,28
30 cm	34,29 bB	36,01 aA	
VERÃO			
20 cm	30,31 bB	35,12 aA	9,08
30 cm	33,99 aA	33,99 aA	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

Houve influência ( $p < 0,05$ ) da interação entre interceptação luminosa e momento de pastejo sobre os teores de FDA durante o outono e o verão, com maiores valores no momento de saída do pastejo, tanto para a IL 90%, quanto para IL 95%, para ambas as estações (Tabela 13).

**Tabela 13.** Fibra insolúvel em detergente ácido (%MS) em função da interceptação luminosa e momento de pastejo, durante o outono de 2012 e verão de 2013

Momento	IL 90%	IL 95%	CV (%)	p
OUTONO				
Entrada	34,25 aB	34,67 aB	6,24	0,0044
Saída	39,05 aA	36,85 bA		
VERÃO				
Entrada	29,58 bB	33,56 aB	9,08	0,0018
Saída	34,72 aA	35,55 aA		

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

No inverno e na primavera, os teores de FDA variaram ( $p < 0,05$ ) em função do momento de pastejo, com maior valor no momento de saída que naquele da entrada (37,52 e 35,73% no inverno e 36,90 e 34,47% na primavera, na saída e na entrada, respectivamente).

### 3.2.5 Celulose

Os teores de celulose variaram ( $p < 0,05$ ) em função da interação entre interceptação luminosa e altura de resíduo, no outono, inverno e verão (Tabela 14). No outono, para IL 90%, não houve diferença entre as duas alturas de resíduo (média de 25,95%), e para a IL 95%, o maior valor ocorreu no resíduo de 30 cm. No inverno, houve comportamento contrário, para IL 90%, os maiores valores ocorreram no resíduo de 20 cm, e para IL 95% não houve diferença entre as alturas de resíduo (média de 25,13%). No verão, os maiores valores ocorreram nas combinações 90/30 e 95/20.



**Tabela 14.** Teores de celulose (%MS) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono e inverno de 2012 e verão de 2013

Resíduo	IL 90%	IL 95%	CV (%)	p
OUTONO				
20 cm	26,23 aA	24,23 bB	5,41	0,0214
30 cm	25,67 aA	25,09 aA		
INVERNO				
20 cm	26,37 aA	25,05 bA	4,18	0,0039
30 cm	24,98 aB	25,21 aA		
VERÃO				
20 cm	22,35 bB	25,07 aA	8,36	<0,0001
30 cm	24,51 aA	23,96 aB		

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

No outono, os teores de celulose variaram também em função da interação entre interceptação luminosa (IL) e momento de pastejo ( $p=0,0203$ ), com maiores valores ocorrendo no momento de saída para as duas IL (Tabela 15).

**Tabela 15.** Teores de celulose (%MS) em função da interceptação luminosa e momento de pastejo, durante o outono de 2012

Momento	IL 90%	IL 95%	CV (%)
Entrada	24,69 aB	24,12 aB	5,41
Saída	27,21 aA	25,21 bA	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

Na primavera, o teor de celulose não sofreu nenhuma influência dos fatores de tratamento, com média de 25,22%. No entanto, houve influência ( $p<0,05$ ) da interação entre altura de resíduo e momento de pastejo sobre os teores de celulose no inverno e no verão (Tabela 16). No inverno, menor valor foi observado no momento de entrada e resíduo de 30 cm, enquanto no verão, menores valores ocorreram no momento de entrada, independente da altura de resíduo.

**Tabela 16.** Teores de celulose (%MS) em função das alturas de resíduo e momento de pastejo, durante o inverno de 2012 e verão de 2013

Momento	Resíduo 20 cm	Resíduo 30 cm	CV (%)	p
INVERNO				
Entrada	25,42 aA	24,30 bB	4,18	0,0413
Saída	26,00 aA	25,89 aA		
VERÃO				
Entrada	22,91 aB	22,44 aB	8,36	0,0010
Saída	24,51 bA	26,04 aA		

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

### 3.2.6 Lignina

Os teores de lignina variaram ( $p < 0,05$ ) em função da interação entre interceptação luminosa e altura de resíduo nas quatro estações (Tabela 17). Para IL 90%, os menores valores foram observados no resíduo de 30 cm no outono e primavera, e para o resíduo de 20 cm no verão. Para IL 95%, menor valor foi observado no resíduo de 20 cm no outono, entretanto, nas demais estações, não houve diferença entre as alturas de resíduo (médias de 4,83; 4,99 e 3,11%, no inverno, primavera e verão, respectivamente).

**Tabela 17.** Teores de lignina (%MS) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Resíduo	IL 90%	IL 95%	CV (%)	p
OUTONO				
20 cm	5,55 aA	4,07 bB	19,38	0,0014
30 cm	4,95 aB	4,77 aA		
INVERNO				
20 cm	5,32 aA	5,02 aA	13,23	0,0396
30 cm	5,75 aA	4,63 bA		
PRIMAVERA				
20 cm	6,06 aA	4,96 bA	16,44	0,0023
30 cm	4,65 aB	5,03 aA		
VERÃO				
20 cm	3,24 aB	3,09 aA	22,27	0,0143
30 cm	4,16 aA	3,13 bA		

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIF a 5% de probabilidade.

No outono, o teor de lignina variou em função da interação entre interceptação luminosa e momento de pastejo ( $p=0,0132$ ), com maior valor na saída que na entrada para as duas IL (Tabela 18).

**Tabela 18.** Teor de lignina (%MS) em função da interceptação luminosa e momento de pastejo, durante o outono de 2012

LIGNINA			
Momento	IL 90%	IL 95%	CV (%)
Entrada	4,40 aB	4,03 aB	19,38
Saída	6,10 aA	4,80 bA	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIF a 5% de probabilidade.

No inverno os teores de lignina variaram em função da interceptação luminosa ( $p=0,0017$ ) e do momento de pastejo ( $p=0,0029$ ), com maior valor para IL 90% (5,54%) quando comparada a 95% (4,82%), e no momento de saída, quando comparado àquele de entrada (5,51 e 4,85%, respectivamente).

Os teores de lignina variaram em função do momento de pastejo na primavera ( $p=0,0012$ ) e no verão ( $p=0,0011$ ), com maior valor no momento de saída (5,58 e 3,74%, respectivamente) e menor no momento de entrada (4,77 e 3,08%, respectivamente).

### 3.2.7 Relação folha:colmo

A relação folha:colmo foi influenciada pela interação entre interceptação luminosa, altura de resíduo e momento de pastejo ( $p=0,0243$ ) no outono, com maior valor no momento de entrada, independente da combinação de IL com altura de resíduo (Tabela 19).

**Tabela 19.** Relação folha:colmo em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e momento de pastejo, durante o outono de 2012

Momento	IL 90%		IL 95%		CV (%)
	20 cm	30 cm	20 cm	30 cm	
Entrada	1,23 abA	1,29 aA	1,08 bA	1,08 bA	43,27
Saída	0,26 bB	0,60 aB	0,74 aB	0,56 aB	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIF a 5% de probabilidade.

A relação folha:colmo variou ( $p<0,05$ ) com o momento de pastejo no inverno, primavera e verão, com maior valor na entrada (1,16, 0,94 e 2,23, respectivamente) que na saída (0,58, 0,40 e 0,70, respectivamente).

No verão, a relação folha:colmo variou com a interação entre interceptação luminosa e altura de resíduo ( $p=0,0025$ ), com maior valor para a combinação 95/30 (Tabela 20).

**Tabela 20.** Relação folha:colmo em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o verão de 2013

Resíduo	IL 90%	IL 95%	CV (%)
20 cm	1,44 aA	1,22 aB	63,51
30 cm	1,17 bA	2,03 aA	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIF a 5% de probabilidade.

### 3.3 Taxa de Bocados

A taxa de bocados foi influenciada ( $p<0,05$ ) pela interceptação luminosa (IL) e o momento de pastejo, no outono e na primavera. No outono, menor valor foi obtido para IL 90% que para IL 95% (17 e 21 bocados/minuto, respectivamente) e, na primavera, menor taxa de bocados ocorreu para IL 95% que para IL 90% (19 e 24 bocados/minuto, respectivamente). Nas duas estações a maior taxa de bocados se deu no momento de entrada do pastejo (25 bocados/minuto para ambas) e a menor na saída (14 e 18 bocados/minuto, no outono e na primavera, respectivamente).

No inverno, a taxa de bocados foi influenciada pela interação entre altura de resíduo e momento de pastejo ( $p=0,0351$ ), com maior valor para o resíduo de 30 cm no momento de entrada do pastejo (Tabela 21).

**Tabela 21.** Taxa de bocados (n° bocados/minuto) em função da altura de resíduo e momento de pastejo, durante o inverno de 2012

Momento	Resíduo (cm)		CV (%)
	20	30	
Entrada	17 bA	27 aA	35,91
Saída	13 aA	16 aB	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

No verão, essa variável foi influenciada ( $p=0,0360$ ) somente pelo momento de pastejo, com maior valor na entrada que na saída (20 e 16 bocados/minuto, respectivamente).

### 3.4 Estação Alimentar

O número de passos dados por estação alimentar sofreu influência ( $p=0,0205$ ) da interceptação luminosa (IL) no outono, com maior valor para IL 90% que para IL 95% (12 e 11 passos, respectivamente), além disso, sofreu influência ( $p=0,0205$ ) da interação entre altura de resíduo e momento de pastejo, sendo que no momento de saída do pastejo não houve diferença entre as alturas de resíduo (média de 12 passos), e no momento de entrada, maior valor foi encontrado para o resíduo de 20 cm (Tabela 22).

**Tabela 22.** Número de passos dados em estação alimentar em função da altura de resíduo e momento de pastejo, durante o outono de 2012

Momento	Resíduo (cm)		CV (%)
	20	30	
Entrada	12 aA	10 bB	14,52
Saída	12 aA	11 aA	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

Na primavera, o número de passos dados por estação alimentar foi influenciado ( $p=0,0355$ ) somente pelo momento de pastejo, com maior valor na saída que na entrada (12 e 11 passos, respectivamente). No inverno e no verão, o número de passos dados em estação alimentar não variou ( $p>0,05$ ) em função dos fatores de tratamento (média de 11 e 12 passos, respectivamente).

O tempo médio (segundos) gasto em estação alimentar não variou ( $p>0,05$ ) com os fatores de tratamento no outono, inverno e verão (médias de 212, 213 e 217 segundos/estação, respectivamente), entretanto, na primavera, foi influenciado ( $p=0,0075$ ) pela interação entre interceptação luminosa (IL), altura de resíduo e momento de pastejo, não diferindo entre as combinações (IL x altura de resíduo) no momento de entrada (média de 162 segundos), e apresentando maior valor na combinação 95/20 na saída (Tabela 23).

**Tabela 23.** Tempo (segundos) gasto em estação alimentar em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e momento de pastejo, durante a primavera de 2012

Momento	IL 90%		IL 95%		CV (%)
	20 cm	30 cm	20 cm	30 cm	
Entrada	166 aA	164 aA	167 aB	151 aA	26,26
Saída	128 cA	187 bA	238 aA	170 bA	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

### 3.5 Mastigadas por Bolo

O número de mastigadas por bolo ruminal não variou ( $p>0,05$ ) com os fatores de tratamento no outono, inverno e primavera, com médias de 49, 54 e 54 mastigadas/bolo, respectivamente. No verão, essa variável foi influenciada ( $p=0,0276$ ) pela interação entre interceptação luminosa e altura de resíduo, com menor valor para a combinação 90/20 (Tabela 24).

**Tabela 24.** Número de mastigadas por bolo ruminal em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o verão de 2013

Resíduo	IL 90%	IL 95%	CV (%)
20 cm	43 bB	51 aA	11,17
30 cm	51 aA	51 aA	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

## 4 DISCUSSÃO

Como as variáveis analisadas não variaram ( $p>0,05$ ) em função dos blocos, não serão consideradas na discussão.

A estacionalidade natural da produção forrageira caracteriza-se pelo crescimento das plantas no período compreendido pelos meses mais chuvosos do ano (outubro a março, ou seja, nas estações primavera e verão). A menor produção de forragem entre os meses de maio a outubro ocorre devido à fatores como redução da precipitação pluvial, da temperatura e da luminosidade nessa época, além disso, também pode ser decorrente de características fisiológicas das plantas (BALSALOBRE et al., 2003).

Mesmo considerando as diferenças em estacionalidade de produção forrageira, as alturas semelhantes dos pastos durante o inverno e a primavera, possivelmente ocorreram devido a um período seco atípico na primavera de 2012, representado pelo balanço hídrico negativo (Figura 3) entre os meses de julho e outubro. Já a maior altura do pasto (média de 60 cm) no verão (Tabela 3), se deve ao aumento da precipitação e temperatura nos meses de novembro e dezembro de 2012 e início de janeiro de 2013 (Figura 2).

O capim-estrela apresentou teores médios de matéria seca (MS) de 26,5; 32,2; 35,1 e 22,2% no outono, inverno, primavera e verão, respectivamente (Tabela 2). A baixa precipitação durante o período de inverno e primavera de 2012, possivelmente contribuíram para os maiores valores encontrados nesses. Assim como o menor valor encontrado para o verão de 2013 possivelmente devido a um aumento na precipitação (Figura 2) que antecedeu esta estação. Situação semelhante foi observada por Santos et al. (2001), que, avaliando capim-elefante em épocas seca e chuvosa observaram que o percentual de matéria seca da forragem foi maior, quando a planta foi cortada no período de estiagem, e menor na época chuvosa, período em que as plantas retiveram na sua constituição maior quantidade de água.

Os valores de MS observados no presente estudo, encontram-se, no geral, inferiores àqueles encontrados por Scaravelli et al. (2007), que, avaliando o capim Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfluensis*), entre os meses de dezembro e abril, encontraram valores médios de 34,7% de MS.

Os teores médios de matéria mineral (MM) foram de 9,52; 10,54; 9,11 e 8,75% no outono, inverno, primavera e verão, respectivamente. De acordo com Silva e Queiroz (2002), em forrageiras a determinação da matéria mineral (cinza) fornece pouca informação sobre sua composição, uma vez que seus componentes em minerais são muito variáveis, além disso, muitos alimentos de origem vegetal são ricos em sílica que eleva o teor de cinza não necessariamente representando valor nutritivo para os animais.

Os teores de PB no outono (Tabela 7), foram maiores na combinação 95% IL com 20 cm de altura de resíduo, tanto no momento de entrada (14,92%) quanto na saída do pastejo (13,90%). Já na IL 90%, não diferiu entre as duas alturas de resíduo na entrada (média de 13,64%), porém, na saída, maior valor foi observado para o resíduo de 30 cm (9,68%), o que pode ser explicado pela maior relação folha:colmo (Tabela 19) na combinação 90/30 (0,60), quando comparada à combinação 90/20 (0,26), nessa época.

No inverno, primavera e verão (Tabela 8), para IL 95%, independente da estação do ano, o teor de PB não diferiu entre as duas alturas de resíduo. Para IL 90%, o teor de PB foi maior no resíduo de 20 cm, tanto para o inverno quanto para o verão, podendo estar relacionado com a forrageira mais jovem e com menor alongamento das hastes em relação àquela manejada sob resíduo de 30 cm, uma vez que, a maior relação folha:colmo foi encontrada para a combinação 90/20 (0,98 e 1,44), quando comparada à 90/30 (0,86 e 1,17), para as referidas estações. Segundo Van Soest (1994), a folha é o componente da planta que apresenta maior teor de PB, sendo desta forma, a responsável por elevar os teores na forragem.

Em contrapartida, na primavera, maior teor de PB foi encontrado para o resíduo de 30 cm, quando comparado ao resíduo de 20 cm. Nessa estação, maior teor de FDN foi encontrado para a combinação 90/20 (Tabela 11). Além disso, o resíduo de 20 cm apresentou uma relação folha:colmo de 0,63, inferior àquela de 0,71 do resíduo 30 cm. Uma forte estiagem ocorrida no período da primavera, juntamente com o longo ciclo de pastejo ocorrido na combinação 90/20 na transição inverno/primavera (Tabela 1), podem não ter permitido que a forrageira reestabelecesse suas concentrações normais de nutrientes, além de dificultar o crescimento de folhas novas, tornando assim a qualidade da forragem inferior.

Nas quatro estações do ano, o teor de PB foi maior na entrada do pastejo quando comparado à saída (Tabelas 7 e 9), uma vez que nessa última, a proporção de folhas diminuiu dando lugar à maior quantidade de colmos, o que pode ser evidenciado pela relação folha:colmo de 1,17; 1,16; 0,94 e 2,23 no momento da entrada e de 0,54; 0,58; 0,40 e 0,70 no momento da saída do pastejo, no outono, inverno, primavera e verão, respectivamente. Somado a isso, no verão, devido ao fato da forragem estar a uma altura de pré-pastejo muito elevada (em torno de 60 cm) e acamar à medida que os animais entravam no piquete para realizar o pastejo, mesmo no momento de saída do pastejo, o teor de PB manteve-se elevado (13,52%), uma vez que o pasto encontrava-se com presença de folhas ainda a serem pastejadas nessa estação (Tabela 9).

Segundo Van Soest (1994), além de apresentarem maior teor de PB, as folhas também possuem menor proporção de proteína indisponível para o animal (PRADO et al., 2003), em comparação com a fração bainha + colmo verde (PARIS et al., 2009). Os valores de PB encontrados nas quatro estações do ano revelam o potencial nutritivo do capim-estrela, uma vez que todos os valores estiveram próximos ou acima dos 7% considerados limitantes para as funções dos microrganismos ruminais (VAN SOEST, 1994).

Os teores de FDN no outono (Tabela 10) foram menores no momento de entrada do pastejo tanto para IL 90% quanto para IL 95%, não diferindo entre estas (média de 73,58%). No entanto, no momento de saída do pastejo, os teores de FDN foram maiores para IL 90% que para IL 95% (79,71 e 74,90%, respectivamente), o que ocorreu possivelmente pela maior quantidade de colmos para IL 90% nesse momento de pastejo, representada por sua menor relação folha:colmo, quando comparada à IL 95% (0,43 e 0,65, respectivamente – Tabela 19), como reflexo da preferência dos animais pelas folhas.

No inverno, na primavera e no verão, maiores teores de FDN também ocorreram no momento de saída do pastejo (76,09; 79,06 e 74,76%, respectivamente) e menores no momento de entrada (74,01; 77,76 e 70,22%, respectivamente).

Nas quatro estações do ano, o teor de FDN, ao contrário do ocorrido com os valores de PB, foi maior na saída do pastejo quando comparado à entrada, o que era esperado uma vez que, na medida em que ocorre o pastejo, a proporção de folhas diminuiu acumulando mais colmos. E, segundo Van Soest (1994), em muitas forrageiras, as hastes e/ou colmos apresentam-se com qualidade inferior quando comparadas às folhas, pois, com o passar do tempo ocorre maior deposição de tecidos estruturais lignificados nas mesmas, corroborando com os dados apresentados (Tabela 18).

Rocha et al. (2002) trabalhando com 3 gramíneas do gênero *Cynodon* (Coastcross, Tifton-68 e Tifton-85), obtiveram valores médios de FDN (75,16, 73,03 e 72,14%, respectivamente) próximos daqueles encontrados no presente estudo (Item 3.2.3).

Na primavera (Tabela 11), para IL 95%, o teor de FDN não variou entre as duas alturas de resíduo (média de 77,67%), já para IL 90% a menor altura de resíduo (20 cm) apresentou maior teor de FDN, devido a uma maior quantidade de colmos (consequentemente, menor quantidade de folhas) quando comparado ao resíduo de 30 cm. Segundo Barbosa et al. (2007), a manutenção de um resíduo alto implica menor remoção de forragem pelos animais, logo, ocorre maior presença de folhas no resíduo pós pastejo, da

mesma forma, no presente estudo, as combinações 90/20 e 90/30 apresentaram valores médios de relação folha:colmo de 0,66 e 0,80, respectivamente.

Os valores de FDN obtidos no presente estudo estão dentro de padrões considerados normais, uma vez que, teores inferiores a 55% de componentes da parede celular são raramente observados em gramíneas tropicais, enquanto que são comuns aqueles superiores a 65% no início da rebrotação, e a 75-80% em estádios avançados de maturação (EUCLIDES et al., 1995).

Os teores de FDA (Tabela 12) na primavera e no verão, não variaram entre as alturas de resíduo para IL 95% (média de 36,01 e 34,56%, respectivamente) e, para IL 90%, apresentaram comportamentos contrários, com maiores valores para o resíduo de 20 cm na primavera (36,43%), e 30 cm no verão (33,99%). Mesmo comportamento foi observado para os teores de lignina (Tabela 17). No outono, não houve diferença entre as alturas de resíduo para a IL 90% (média de 36,65%) e, para 95% de IL, foi maior no resíduo de 30 cm (36,68%), acompanhando os teores de celulose (Tabela 14). Os teores de FDA comportaram-se de forma contrária aos teores de PB (Tabelas 7, 8 e 9) nestas estações, o que era esperado, uma vez que, maior quantidade de colmo, elevam os teores de fibra, além de reduzir os de PB.

No outono e no verão o teor de FDA variou ainda em função da interação entre interceptação luminosa e momento de pastejo (Tabela 13), com menor valor no momento de entrada e maior na saída do pastejo (para ambas as IL nas duas estações). Na entrada, os valores não diferiram entre as duas IL (90 e 95%) no outono (média de 34,46%). Porém, na saída do pastejo, os valores foram maiores para IL 90% que para IL 95% (39,05 e 36,85%, respectivamente), como ocorrido com o teor de FDN nessa mesma estação (Tabela 10), comportamento inverso ao encontrado para a relação folha:colmo (Tabela 19).

Já no verão, para o momento de saída do pastejo, não houve diferença entre as duas IL (média de 35,14%), e para o momento de entrada, menor valor de FDA foi observado para IL 90% quando comparado a IL 95% (29,58 e 33,56%, respectivamente). Os teores de FDA acompanharam os teores de FDN no verão, que apresentaram-se em média, maiores para IL 95% (76,23%) quando comparada à IL 90% (69,98%). Os intervalos entre pastejo para os tratamentos manejados com 95% de IL foram em média, superiores aos dos tratamentos com 90% (40 e 32 dias, respectivamente), acarretando em maior alongamento de colmos, representado pela maior altura do pasto (Tabelas 3 e 4), que contribuem para o aumento dos constituintes de parede celular, além de apresentarem desenvolvimento fisiológico mais avançado no momento do corte (CARNEVALLI, 2003). De acordo com Zeferino (2006) e Barbosa et al. (2007), maior alongamento de colmos e maior senescência foram encontrados em pastos manejados com níveis mais elevados de IL.

Os teores de FDA em todas as estações avaliadas foram maiores no momento de saída e menores no momento de entrada do pastejo. Assim como o FDN, os teores de FDA aumentaram devido ao aumento na proporção de colmos no momento de saída do pastejo, quando comparado ao de entrada.

Marchesan et al. (2013) avaliando os componentes lâmina foliar e colmo verde isoladamente em capim Tifton-85 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) no período de maio a setembro, encontrou valores médios de 14,34% de PB, 70,56% de FDN e 31,65% de FDA para o componente lâmina foliar e de 5,15% de PB, 78,24% de FDN e 41,48% de FDA para o componente colmo verde.

Prado et al. (2003) avaliando grama estrela roxa (*Cynodon plectostachyus* Pilger.) encontraram valores médios de 5, 81 e 51%; e de 9, 65 e 40%, de PB, FDN e FDA, no inverno e no verão, respectivamente.

Quanto aos teores de celulose (Tabela 14) no outono, para a IL 90%, não houve diferença entre as duas alturas de resíduo (média de 25,95%), mas houve diferença entre os momentos de pastejo, sendo maior no momento de saída (27,21% - Tabela 15). Para IL 95%,



maior valor foi obtido no momento de saída do pastejo (25,21%) e resíduo de 30 cm (25,09%), embora a relação folha:colmo não tenha diferido entre as combinações 95/20 e 95/30 (média de 0,91 e 0,82, respectivamente).

No inverno, para IL 95%, não houve diferença entre as alturas de resíduo (média de 25,13%), já na IL 90% esta foi maior no resíduo de 20 cm (26,37% - Tabela 14), entretanto, a relação folha:colmo não diferiu entre as combinações 90/20 e 90/30 (médias de 0,98 e 0,86, respectivamente). Quando comparados os resíduos nos momentos de pastejo (Tabela 16), para 20 cm de resíduo, o teor de celulose não diferiu entre os momentos de pastejo (média de 25,71%), porém, para 30 cm de resíduo, o maior teor ocorreu na saída do pastejo (25,89%), comportamento contrário foi observado para a relação folha:colmo que apresentou menor valor para o resíduo de 30 cm, quando comparado ao resíduo de 20 cm nesse mesmo momento (0,53 e 0,62, respectivamente).

No verão, para IL 90%, o maior teor de celulose ocorreu no resíduo de 30 cm (24,51%), e comportamento inverso foi observado para IL 95% que apresentou maior valor no resíduo de 20 cm (22,35% - Tabela 14), acompanhando os menores valores de relação folha:colmo para essas combinações (90/30 e 95/20) (Tabela 20). Na interação entre altura de resíduo e momento de pastejo (Tabela 16), maiores valores de celulose ocorreram no momento de saída do pastejo, tanto para o resíduo de 20 cm, quanto para o de 30 cm, em virtude da maior proporção de colmos e menor de folhas ao longo do período de pastejo, o que fica evidenciado pela menor relação folha:colmo no momento de saída do pastejo, quando comparado ao momento de entrada (0,67 e 1,98, respectivamente para o resíduo de 20 cm; e 0,73 e 2,47, respectivamente para o resíduo de 30 cm).

A ocorrência de maiores valores de celulose no momento de saída do pastejo era esperada, já que nesse momento o pasto encontra-se com maior quantidade de colmos e menor de folhas. Os teores de celulose encontrados no presente trabalho foram inferiores ao valor encontrado por Paciullo et al. (2001), que ao avaliar Tifton-85 obtiveram 42,4% de celulose (%MS).

Os teores de lignina nas quatro estações do ano variaram em função da interação entre interceptação luminosa e altura de resíduo (Tabela 17). No outono, primavera e verão esse mesmo comportamento foi observado para os teores de FDA (Tabela 12), e no outono, inverno e verão para os teores de celulose (Tabela 14).

No outono e primavera, para IL 90%, o teor de lignina foi maior sob resíduo de 20 cm, quando comparado ao resíduo de 30 cm, possivelmente devido a menor relação folha:colmo para esse tratamento (média de 0,75 no outono e 0,67 na primavera – Item 3.2.7). No verão, esse teor foi maior sob resíduo de 30 cm, assim como os teores de FDA e celulose, bem como a relação folha:colmo, que apresentou menor valor que a combinação 90/20 (Tabela 20) e, no inverno, não houve diferença entre as duas alturas de resíduo para o teor de lignina (média de 5,54%). Já sob IL 95%, não houve diferença entre as alturas de resíduo nas estações inverno, primavera e verão. Porém, no outono, o resíduo de 30 cm apresentou maior valor de lignina, acompanhando os valores de FDA e celulose (Tabelas 12 e 14).

No outono, os teores de lignina também foram influenciados pela interação entre interceptação luminosa e momento de pastejo (Tabela 18), no momento de entrada, não houve diferença entre as duas interceptações luminosas (IL) (média de 4,22%). Já no momento de saída, a IL 90% obteve maior valor de lignina (6,10%). Esse mesmo comportamento ocorreu para FDN (Tabela 10) e FDA na saída do pastejo para 90 e 95% IL (39,05 e 36,85%, respectivamente).

Os maiores teores de lignina para o momento de saída do pastejo nas quatro estações ocorreram devido à maior proporção de colmos em relação àquela de folhas, assim como os teores de FDN e FDA que também aumentaram com o avanço dos períodos de pastejo.

Os teores de lignina encontrados no presente estudo, foram inferiores ao valor médio encontrado por Porto et al. (2009), de 7,1% em grama-estrela. De acordo com Silva & Queiroz (2002), o conteúdo de lignina pode variar de 4 a 12%, porém, no presente trabalho, valores abaixo de 4% foram encontrados no verão (Tabela 17), possivelmente devido a maior proporção de folhas verdes na forragem colhida nessa estação (Tabela 20).

A importância que se dá à presença da lignina na forragem está associada ao fato desta se ligar aos componentes da fibra, impregnando-se na celulose e hemicelulose, tornando esses componentes menos disponíveis à degradação pelos microrganismos (SANTOS et al., 2001), reduzindo assim o valor nutritivo da forragem.

A relação folha:colmo apresentou-se maior no momento de entrada do pastejo, quando comparado ao momento de saída, nas quatro estações do ano. O componente lâmina foliar é aquele que apresenta maior valor nutricional. No entanto, em pastejo rotativo, à medida que o pasto é rebaixado ocorrem alterações na estrutura do dossel que podem causar modificações na composição da forragem consumida (TRINDADE et al., 2007).

No outono, a relação folha:colmo foi influenciada pela interação entre interceptação luminosa, altura de resíduo e momento de pastejo, sendo maior no momento de entrada que naquele da saída, para todos os tratamentos (Tabela 19). A relação folha:colmo está associada à facilidade com que os animais colhem a forragem preferida (folhas) (AZAR, 2007). Segundo Van Soest (1994) e Rego (2000), quanto maior essa relação, maior o valor nutritivo da forrageira, já que as folhas constituem a fração da planta mais rica em proteína bruta, com menor teor de fibra.

No verão, esta relação variou em função da interação entre interceptação luminosa e altura de resíduo (Tabela 20) e, sob IL 95%, foi maior para o resíduo de 30 cm (2,03), enquanto que para a IL 90%, foi maior para o resíduo de 20 cm (1,44), o que pode ser explicado pelo fato da combinação 90/20 ter apresentado uma menor altura em pré-pastejo (57 cm) que a combinação 90/30 (62 cm - Tabelas 3 e 4), o que fez com que esta apresentasse um maior comprimento de colmo quando comparado àquela, reduzindo assim a relação folha:colmo.

Em geral, a taxa de alongamento de folhas aumenta com a luminosidade, temperatura, e com a disponibilidade hídrica (PARSONS et al., 1983; GASTAL et al., 1992; ANDRADE, 2001 citados por AZAR 2007). Na primavera, apesar das altas temperaturas, não ocorreu uma quantidade de chuva favorável ao crescimento da forrageira (Figura 2), que apresentou valor médio de relação folha:colmo de 0,67 (0,94 na entrada e 0,40 na saída), inferior aos valores médios encontrados no outono (0,85), inverno (0,87) e verão (1,46).

No outono, maior taxa de bocados foi encontrada para IL 95% (21 bocados/minuto), enquanto na primavera a maior taxa de bocados ocorreu para IL 90% (24 bocados/minuto), embora a relação folha:colmo não tenha sido diferente entre as duas interceptações (IL) nestas estações (média de 0,86 e 0,67, respectivamente). Segundo Trevisan et al. (2004), a medida da taxa de bocados estima com que facilidade ocorrem apreensões de forragem, e juntamente com a profundidade e a massa do bocado, além do tempo gasto na atividade de pastejo, estabelecem relações responsáveis pela quantidade consumida pelo animal.

No inverno, a maior taxa de bocados encontrada para o resíduo de 30 cm no momento de entrada do pastejo (Tabela 21), quando comparado ao resíduo de 20 cm (27 e 17 bocados/minuto, respectivamente), pode ser explicado pela menor altura do pasto em pré-pastejo (média de 40 cm) para os tratamentos manejados com 30 cm de resíduo (90/30 e 95/30), inferior àquela de 43 cm encontrada para os tratamentos manejados com 20 cm de resíduo (90/20 e 95/20) (Tabelas 3 e 4).

Em pastejo, o animal encontra dificuldade na apreensão do alimento em situações de pouca densidade da forragem (AURÉLIO et al., 2007) e situações de mais baixa biomassa, sendo obrigados a aumentar o número de bocados como forma de otimizar o consumo

(TREVISAN et al., 2004). Além disso, o maior tempo de manipulação do bocado diminui o número de bocados realizados (CARVALHO et al., 2001). Por outro lado, bocados que conseguem colher uma elevada massa imprimem uma maior velocidade de ingestão (CARVALHO e MORAES, 2005), corroborando com os resultados encontrados para a maior taxa de bocados no momento de entrada do pastejo em todas as estações do ano.

O número de passos dados por estação alimentar teve influência da interceptação luminosa (IL), sendo maior para IL 90% (12 passos) que para IL 95% (11 passos). Além disso, sofreu influência da interação entre altura de resíduo e momento de pastejo (Tabela 22), com maior valor para 20 cm (12 passos) que para 30 cm de resíduo (10 passos) no momento da entrada, e, na saída, os valores foram semelhantes entre os resíduos (média de 12 passos) no outono. Na primavera, este foi influenciado pelo momento de pastejo sendo maior no momento de saída que na entrada do pastejo (12 e 11 passos, respectivamente).

No entanto, o tempo de pastejo de 24 horas no capim-estrela manejado sobre as condições aqui apresentadas, não proporcionou modificações na estrutura da forragem a ponto de refletir em mudanças no comportamento de busca de alimento dos animais, não sendo necessário que os mesmos se deslocassem mais para realização da estação de pastejo, o que nos mostra que a pastagem encontrava-se bastante homogênea. Porém, a diferença em taxa de bocados entre os momentos de pastejo (entrada e saída) podem elevar o tempo de pastejo do animal, uma vez que no momento de saída a taxa de bocados foi menor devido à maior seletividade dos animais.

Os tempos médios (segundos) gastos por estação alimentar no outono, inverno e verão, foram semelhantes (212, 213 e 217 segundos/estação, respectivamente). O tempo de permanência na estação alimentar está relacionado à abundância de forragem, ou seja, quanto maior a oferta de forragem na estação alimentar, maior o tempo de permanência dos animais (CARVALHO et al., 1999), sendo a estação alimentar um importante indicativo das condições de alimentação (CARVALHO e MORAES, 2005).

No entanto, na primavera apresentou-se inferior (171 segundos/estação) sofrendo influência ( $p < 0,05$ ) dos fatores de tratamento (Tabela 23). No momento de entrada não variou ( $p > 0,05$ ) com os fatores de tratamento (média de 162 segundos/estação), porém, na saída, foi maior na combinação 95/20 (238 segundos/estação).

Segundo Trevisan et al. (2005), o que afeta o tempo de permanência dos ruminantes na busca e colheita do alimento são a quantidade de matéria seca e, principalmente, a disponibilidade de folhas verdes acessíveis nos horizontes superficiais da pastagem. Somado a isso, forrageiras com hábito de crescimento estolonífero mantém maior densidade de forragem no estrato superior do dossel, o que permite a otimização da colheita de forragem e de bocados mais volumosos, refletindo em maior tempo de permanência por estação alimentar (AURÉLIO et al., 2007).

Portanto, o animal pode ter encontrado um local (ou estação de pastejo) com maior oferta de folhas e ter permanecido por mais tempo nele, já que, quanto maior a oferta de forragem de uma estação alimentar, mais tempo o animal permanece nela, até que o animal a abandone, o que significa que o esforço passou a ser maior que o benefício em explorá-la (CARVALHO e MORAES, 2005).

O número de mastigadas por bolo ruminal no verão variou conforme a interação IL x altura de resíduo (Tabela 24), sendo que na IL 95% apresentou o mesmo valor (51) para os resíduos 20 e 30 cm, e na IL 90% foi maior para o resíduo 30 cm (51) e menor para o resíduo de 20 cm (43). Segundo Van Soest (1994), as mastigadas por bolo são afetadas diretamente pelo teor de fibra indigerível em detergente neutro da dieta. Quando comparamos essa combinação (90/20) com as demais (90/30, 95/20 e 95/30), notamos que os teores de FDA (Tabela 12) e FDN dessa combinação apresentaram os menores valores, logo, levando a um menor número de mastigações por bolo ruminal.

## 5 CONCLUSÃO

A combinação 95/20 no outono proporcionou maiores teores de PB, bem como menores teores de FDN, FDA, celulose e lignina. Além disso, IL de 95% reduziu o deslocamento dos animais durante as estações alimentares. No inverno, as combinações 90/20, 95/20 e 95/30 elevaram os teores de PB, enquanto a combinação 90/30 reduziu os teores de celulose.

A combinação 90/30 na primavera apresentou maiores teores de PB, bem como os menores de FDN, FDA e lignina. Já no verão, a combinação 90/20 elevou os teores de PB e reduziu os teores de FDA, celulose e lignina, além do número de mastigadas/bolo ruminal.

Embora o valor nutritivo do capim-estrela (teores de PB, FDN e lignina, bem como a relação folha:colmo) tenha sofrido modificações do primeiro (entrada) para o segundo (saída) momento de pastejo em todas as estações do ano, em função da taxa de lotação ter sido ajustada para o rebaixamento do pasto (pastejo) em um dia (24 horas), as modificações na estrutura do pasto não alteraram o comportamento de busca de alimento pelos animais.

Menor relação folha:colmo reduziu a taxa de bocados devido ao maior tempo gasto na manipulação da forragem, podendo provocar um aumento no tempo de pastejo dos animais em situações onde a altura de resíduo encontra-se abaixo daquela considerada limitante à profundidade do bocado.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A.; REZENDE, H.; XAVIER, D.F. Avaliação sob pastejo do potencial forrageiro de gramíneas do gênero *Cynodon*, sob dois níveis de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.1, p.47-54, 2003.

AMARAL, M.F. Metas de altura do pasto para elevadas velocidades de ingestão de forragem. 2009, 161f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

AURÉLIO, N.D.; QUADROS, F.L.F.; MAIXNER, A.R.; ROSSI, G.E.; DANIEL, E.; ROMAN, J.; BANDINELLI, D.G.; TRINDADE, J.P.P.; BRUM, M.S. Comportamento ingestivo de vacas holandesas em lactação em pastagens de capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*) na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p.470-475, 2007.

AZAR, G.S. Avaliação de cultivares de *Cynodon* nos períodos seco e chuvoso, na região norte do Piauí. 2007, 48f. **Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)** - Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2007.

BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M.; SANTOS, P.M.; VIEIRA, I.; CÁRDENAS, R.R. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim-tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.519-528, 2003.

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D., EUCLIDES, V.P.B.; DA SILVA, S.C.; ZIMMER, A.H.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.3, p.329-340, 2007.

BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; REGAZZI, A.J.; ALMEIDA, R.G.; FONSECA, D.M.; BARBOSA, R.A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo. Composição química e digestibilidade da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1605-1613, 2002.

CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C. Validação de técnicas experimentais para avaliação de características agrônomicas e ecológicas de pastagens de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1. **Scientia Agricola**, v.56, n.2, p.489-499, 1999.

CARNEVALLI, R.A. Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitentes. 2003. 136 f. **Tese (Doutorado em Agronomia)** – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C. O. Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, v.36, p.253-268, 1999.

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.A.C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: MATTOS, Wilson Roberto Soares. (Org.). Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: SBZ, v.1, p. 853-871, 2001.

CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de Ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Ulysses Cecato; Clóves Cabreira Jobim. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá-PR: UEM, 2005, v. 1, p. 1-20.

CARVALHO, P.C.F.; GONDA, H.L.; WADE, M.H.; MEZZALIRA, J.C.; AMARAL, M.F.; GONÇALVES, E.N.; SANTOS, D.T.; NADIN, L.; POLI, C.H.E.C. Características estruturais do pasto e o consumo de forragem: o quê pastar, quanto pastar e como se mover para encontrar o pasto. In: **Manejo estratégico da pastagem**. Viçosa, MG: Editora UFV, v.1, p.101-130. 2008.

CLIPES, R.C.; DA SILVA J.F.C.; DETMANN E.; VÁSQUEZ, H.M., SCOLFORO, L.; LOMBARDI, C.T. Avaliação de métodos de amostragem em pastagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) e capim-mombaça (*Panicum maximum*, Jacq) sob pastejo rotacionado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.57, n.1, p.120-127, 2005.

COSTA, K.A.P.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I.P.O.; CUSTÓDIO, D.P.; SILVA, D.C. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência Animal Brasileira**. v.6, n.3, p.187-193, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 412p.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, L.C.S. **Avaliação dos acessos de *Panicum maximum* sob pastejo**. Campo Grande: Embrapa – CNPGC, 1995, 7p.

GERON, L.J.V.; BRANCHER, M.A. Produção de leite a pasto: uma revisão. **Publicações em Medicina Veterinárias e Zootecnia**, v.1, n.10. Ed.10, 2007. Disponível em: <[http://www.pubvet.com.br/artigos\\_det.asp?artigo=244](http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=244)>. Acesso em: Dez. 02, 2013.

LISTA, F.N.; DA SILVA, J.F.C.; VÁSQUEZ, H.M.; DETMANN, E.; DOMINGUES, F.N.; FEROLLA, F.S. Avaliação de métodos de amostragem qualitativa em pastagens tropicais manejadas em sistema rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1413-1418, 2007.

MARCHESAN, R.; PARIS, W.; ZIECH, M.F.; PROHMANN, P.E.F.; ZANOTTI, J.; HARTMANN, D.V. Produção e composição química-bromatológica de Tifton 85 (*Cynodon dactylon* L. Pers) sob pastejo contínuo no período hibernal. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p.1933-1942, 2013.

MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, K.A.K. Avaliação qualitativa da pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf., sob pastejo, no período da seca, por intermédio de três métodos de amostragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.30-35, 2005.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S.; SILVA, E.A.M. Composição química e digestibilidade in vitro de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.964-974, 2001 (Suplemento 1).

PARIS, W.; CECATO, U.; MARTINS, E.N.; LIMÃO, V.A.; GALBEIRO, S.; OLIVEIRA, E. Estrutura e valor nutritivo da pastagem de Coastcross -1 consorciada com *Arachis pintoi*, com e sem adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.10, n.3, p.513-524, 2009.

PRADO, I.N.; MOREIRA, F.B.; CECATO, U.; WADA, F.Y.; OLIVEIRA, E.; REGO, F.C.A. Sistemas para crescimento e terminação de bovinos de corte a pasto: avaliação do desempenho animal e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.4, p.955-965, 2003.

PORTO, P.P.; DERESZ, F.; SANTOS, G.T.; LOPES, F.C.F.; CECATO, U.; CÓSER, A.C. Produção e composição química do leite, consumo e digestibilidade de forragens tropicais manejadas em sistema de lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1422-1431, 2009.

REGO, F.C.A. Avaliação da qualidade, densidade e características morfológicas do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo. 2000. 90f. Dissertação (**Mestrado em Zootecnia**) Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2000.

ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A.; ROSA, B. Adubação nitrogenada em gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência Animal Brasileira** v.3, n.1, p.1-9, 2002.

RODRIGUES FILHO, J.A.; AZEVEDO G.P.C. CAMARÃO, A.P.; COSTA, P.A. Produção de forragem e valor nutritivo do capim-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) em três idades de corte. **Pasturas Tropicais**. v.22., n.3. p.28-34, s.d.

SANTOS, E.A.; SILVA, D.S. QUEIROZ FILHO, J.L. Composição química do capim-elfante cv. Roxo cortado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.18-23, 2001.

SAS - **Statistical analysis system for Windows versão 9.0**. Cary, 2002.

SCARAVELLI, L.F.B.; PEREIRA, L.E.T.; OLIVO, C.J.; AGNOLIN, C.A. Produção e qualidade de pastagens de Coastcross-1 e milheto utilizadas com vacas leiteiras. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.841-846, 2007.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 235 p., 2002.

TREVISAN, N.B.; QUADROS, F.L.F.; SILVA, A.C.F.; BANDINELLI, D.G.; MARTINS, C.E.N.; SIMÕES, L.F.C. MAIXNER, A.R.; PIRES, D.R.F. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciência Rural**, v.34, n.5, p.1543-1548, 2004.

TREVISAN, N.B.; QUADROS, F.L.F.; SILVA, A.C.F.; BANDINELLI, D.G.; MARTINS, C.E.N. Efeito da estrutura de uma pastagem hibernal sobre o comportamento de pastejo de novilhos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.774-780, 2005.

TRINDADE, J.K.; DA SILVA, S.C.; SOUZA JÚNIOR, S.J.; GIACOMINI, A.A.; ZEFERINO, C.V.; GUARDA, V.D.A.; CARVALHO, P.C.F. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, p.883-890, 2007.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell: Ithaca, 1994. 476p.

ZEFERINO, C.V. Morfogênese e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu [*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) cv. Marandu] submetidos a regimes de lotação intermitente por bovinos de corte. 2006. 193f. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2006.

WOLFINGER, R.D. Covariance structure selection in general mixed models. **Communications in Statistics Simulation and Computation**, Philadelphia, v.22, n.4, p.1079-1106, 1993.



## **CAPÍTULO II**

### **ATIVIDADES COMPORTAMENTAIS DE NOVILHAS MESTIÇAS NAS QUATRO ESTAÇÕES DO ANO E SUA RELAÇÃO COM A ESTRUTURA DA PASTAGEM DE CAPIM-ESTRELA**

## RESUMO

### **Atividades comportamentais de novilhas mestiças nas quatro estações do ano e sua relação com a estrutura da pastagem de capim-estrela**

Dentre as variáveis que influenciam o comportamento ingestivo dos bovinos em pastejo, destacam-se os fatores climáticos e as mudanças na estrutura do dossel provenientes do manejo, do próprio processo de pastejo e rebaixamento dos pastos. Nesse sentido, objetivou-se com o presente estudo, avaliar o comportamento ingestivo (tempo de pastejo, ruminação e ócio) de novilhas mestiças em pastagem de capim-estrela manejada sob dois níveis de interceptação luminosa (IL – 90 e 95%) e duas alturas de resíduo pós-pastejo (20 e 30 cm) durante o outono, inverno e primavera de 2012 e o verão de 2013, na Baixada Fluminense – RJ. O experimento foi conduzido na Estação Experimental da PESAGRO-RIO (Seropédica - RJ) entre os meses de abril/2012 a janeiro/2013, onde os tempos de pastejo (TP), ruminação total (RT), ruminação deitada (RD), ruminação em pé (RP), ócio total (OT), ócio deitado (OD), ócio em pé (OP) e atividades diversas (AD) foram avaliados a cada 10 minutos durante um período de 24 horas. A altura do pasto (cm) foi medida, e amostras da forragem foram colhidas, no dia de entrada dos animais nos piquetes, para caracterização do pasto e quantificação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), celulose, lignina, bem como para determinação da relação folha:colmo. Temperaturas de bulbo seco (TBs), bulbo úmido, globo negro (TGN), umidade relativa do ar (UR) foram medidas a cada hora durante o pastejo para cálculo do índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU). Além disso, a temperatura de superfície dos animais (TS) foi aferida em três períodos do dia (manhã, tarde e noite) a fim de caracterizar o ambiente nos momentos em que eram realizadas as atividades ingestivas. Os tempos de pastejo, RT e OT não variaram com as estações do ano. O tempo médio gasto em atividade de pastejo (em torno de 6 horas) encontra-se dentro dos padrões observados para bovinos em pastejo e apresentou relação com a altura do dossel, sendo inversamente relacionados. O tempo de RT apresentou-se relacionado ao teor de lignina, no outono e na primavera de 2012. O tempo de OT apresentou média de 9,45 horas estando relacionado ao tempo de pastejo. Embora as TS tenham variado durante as estações do ano, estas não influenciaram os tempos de pastejo, RT e OT, ou seja, mesmo com as variações nas condições climáticas, os animais não precisaram modificar seus padrões de distribuição das atividades comportamentais, mostrando-se tolerantes às mesmas. Dessa forma, dentro das condições avaliadas, a estrutura da pastagem, bem como suas características bromatológicas, exerceram maior influência sobre as atividades de comportamento ingestivo dos bovinos em pastejo.

**Palavras-chave:** Composição morfológica, ITGU, Pastejo

## ABSTRACT

### **Behavioral activities of crossbred heifers in four seasons in relation to the structure of stargrass pasture**

Among the variables influencing the feeding behavior of grazing cattle, the climatic factors and changes in canopy structure from the management and the pasture growth and degradation processes are highlighted. In this sense, the aim of this study was to evaluate the feeding behavior (grazing time, ruminating and idling) of crossbred heifers grazing stargrass (*Cynodon nlemfuensis*) managed under two levels of light interception (LI - 90 and 95%) and two post-grazing residual pasture heights (20 and 30 cm) during the autumn, winter and spring of 2012 and summer of 2013, at the Baixada Fluminense - RJ. The experiment was conducted at PESAGRO - RIO (Seropédica - RJ) between April 2012 to January 2013, where the grazing time (GT), total rumination (TR), lying rumination (LR), standing rumination (SR), total leisure (TL), lying leisure (LL), standing leisure (SL) and various activities (VA) were assessed every 10 minutes during a 24 hour period. The pasture height (cm) was measured, and forage samples were collected on the day of animal entry to paddocks, for the characterization and quantification of the levels of dry matter (DM), mineral matter (MM), crude protein (CP), insoluble neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF), cellulose and lignin, as well as for the determination of leaf to stem ratio. Dry bulb temperature (DBT), natural wet bulb temperature (WBT), black globe temperature (BGT) and relative humidity (RH) were measured hourly during grazing to calculate the Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) index. Furthermore, the surface temperature (skin temperature, ST) of the animals was measured three times a day (morning, afternoon and evening) in order to characterize the environment where the feeding behavior was measured. The GT, TR and TL did not change with the seasons. The mean time spent grazing (around 6 hours) was found to be within the standards observed for cattle grazing and was related to canopy height, being inversely related. The TR time varied among treatments in the autumn and spring of 2012, where the amount of lignin in the forage was higher. The TL time had an average of 9.45 hours and was related to GT. Although ST varied during the seasons, this did not affect GT, TR or TL; in other words, even with variations in climatic conditions, the animals did not need to modify their distribution patterns of behavioral activities, proving to be tolerant to these variations. This way, within the conditions evaluated, the pasture structure, as well as its chemical characteristics, exhibited the highest influence on the ingestive behavioral activities of grazing cattle.

**Keywords:** Grazing, Morphological composition, WBGT index

## 1 INTRODUÇÃO

Estima-se que 96,5% do plantel de bovinos do Brasil seja mantido exclusivamente em pastagens. Uma das principais vantagens da produção animal em pastagens, quando comparada a outros sistemas de produção é sua viabilidade em termos econômicos (ANUALPEC, 2002; FONSECA et al., 2011).

De acordo com Carvalho e Moraes (2005), através do comportamento em pastejo, o animal mostra características de seu ambiente pastoril. E o conhecimento desse comportamento pode ser levado em consideração quando se busca aumentar a produtividade e garantir saúde e longevidade aos animais (FISCHER et al. 2002).

As atividades ingestivas são distribuídas de forma desuniforme, e concentradas em períodos discretos durante o dia (FISCHER et al. 2002), e o clima e a alimentação estão entre os fatores que afetam o comportamento dos bovinos (GRANT e ALBRIGHT, 1995). Segundo Kennedy (1995), citado por SANTOS et al., 2005, os bovinos criados nos trópicos estão expostos a uma série de fatores, dentre eles a estacionalidade da precipitação e as altas temperaturas ambientais, apresentando ampla variação nos índices de produção. Porém, os ruminantes podem modificar seu comportamento ingestivo para se adaptar às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente e para alcançar e manter o nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais (HODGSON, 1990).

A estrutura do dossel forrageiro é fator determinante do comportamento ingestivo do animal, estando diretamente relacionada ao consumo de forragem. Os ruminantes em pastejo são seletivos, tendo preferências em consumir partes das plantas mais tenras, como as folhas, tornando a ingestão um processo dependente das características da planta forrageira (JANUSCKIEWICZ, 2008). No trabalho de Stobbs (1978), vacas apresentaram preferência por folhas; e a disponibilidade e acessibilidade de folha foram considerados os principais fatores que influenciam a produção.

Nesse sentido, o estudo do comportamento ingestivo dos bovinos se faz necessário, uma vez que conhecendo os hábitos alimentares, sobretudo em pastejo, é possível elaborar um manejo mais adequado, que proporcione maior conforto (térmico e alimentar) para que o animal consiga expressar seu máximo potencial, e conseqüentemente melhorar sua produção.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo (tempo de pastejo, ruminação e ócio) de novilhas mestiças em pastagem de capim-estrela manejada sob dois níveis de interceptação luminosa (IL – 90 e 95%) e duas alturas de resíduo pós-pastejo (20 e 30 cm), durante as estações de outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013, na Baixada Fluminense – RJ.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local e Período Experimental

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO), localizada no Km 8 da rodovia BR-465, município de Seropédica – RJ (Latitude 22° 45'S, Longitude 43° 40'W e 41 metros de altitude), no período compreendido entre abril de 2012 e janeiro de 2013, compreendendo as quatro estações do ano. O clima da região é do tipo AW (Köppen), com uma estação seca que se estende de abril a setembro e outra quente e chuvosa, de outubro a março.

### 2.2 Caracterização da Área Experimental, Delineamento e Tratamentos

A área experimental foi constituída por 16 piquetes de 300 m<sup>2</sup> cada (unidade experimental), formados por *Cynodon nlemfuensis* cv. Florico. Os intervalos entre pastejos corresponderam ao período de tempo necessário para que o dossel forrageiro atingisse 90 ou 95% de interceptação da luz incidente (IL) durante a rebrotação. As intensidades de pastejo corresponderam às alturas de resíduo de 20 e 30 cm, sendo que, os tratamentos foram constituídos pela combinação das duas frequências (90 e 95% de interceptação luminosa - IL em pré pastejo) e das duas severidades de desfolhação (20 e 30 cm de altura pós pastejo - altura de resíduo), dispostos em um delineamento de blocos completos casualizados, em arranjo fatorial 2x2, com quatro repetições. Dessa forma, os tratamentos foram: 90/20, 90% de IL no pré-pastejo e 20 cm de resíduo pós-pastejo; 90/30, 90% de IL no pré-pastejo e 30 cm de resíduo pós-pastejo; 95/20, 95% de IL no pré-pastejo e 20 cm de resíduo pós-pastejo; 95/30, 95% de IL no pré-pastejo e 30 cm de resíduo pós-pastejo.

### 2.3 Manejo do Pastejo

O rebaixamento da vegetação do piquete até o resíduo preconizado foi realizado via pastejo direto por novilhas mestiças Holandês x Gir sendo utilizada a técnica de “mob grazing” simulando a condição de pastejo rotacionado. A taxa de lotação foi ajustada para o rebaixamento da vegetação em 1 (um) dia (24 horas), sendo a altura do pasto monitorada e quando necessário os animais eram remanejados entre os piquetes.

### 2.4 Altura do pasto, Coleta e Valor Nutritivo da Forragem

A altura do pasto foi medida nas datas de coleta, antes da entrada dos animais nos piquetes, onde foram contabilizadas 40 medidas por piquete, utilizando-se régua graduada em centímetros e transparência (filme de acetato) que foi colocada sobre a vegetação, não a comprimindo, sendo anotadas as alturas dos extremos da folha de acetato (maior e menor ponto), posteriormente realizou-se uma média dos dois valores, conforme Carnevalli e Da Silva (1999).

A coleta das amostras para estimativa do valor nutritivo do pasto foi realizada por meio da técnica do pastejo simulado (EUCLIDES et al., 1992), no dia de entrada dos animais nos piquetes, nos quatro tratamentos e simultaneamente nas respectivas repetições, sendo isto realizado em cada estação do ano. Portanto, foram colhidas 64 amostras: 16 por estação do ano (outono, inverno, primavera e verão).

Todas as amostras foram pesadas e imediatamente congeladas. Posteriormente, estas foram descongeladas à temperatura ambiente, separadas em lâmina foliar, colmo + bainha foliar e material morto. Em seguida foram colocadas em sacos de papel devidamente

identificados e secas em estufa de ventilação forçada, a 55°C por 72 horas ou até atingir peso constante. Dessa amostra foi retirada uma parte (aproximadamente 50%) para formar uma amostra composta. A partir desses procedimentos foi estimada a relação folha:colmo.

O material separado para mistura da amostra composta foi moído em moinho tipo *Willey*, em peneira com malha de 1 mm para análise de composição bromatológica. Todas as amostras foram levadas ao Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Nutrição Animal e Pastagens (DNAP) do Instituto de Zootecnia da UFRRJ. Foram então determinados os teores médios de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, fibra indigerível em detergente neutro e ácido, lignina e celulose. Todas as avaliações foram realizadas conforme Silva e Queiroz (2002).

## 2.5 Avaliação do Comportamento Ingestivo

Em cada estação do ano (outono, inverno, primavera e verão), foi realizada uma avaliação comportamental em cada tratamento (90/20, 90/30, 95/20 e 95/30), sendo que as quatro repetições foram avaliadas simultaneamente, totalizando 64 avaliações (16 avaliações por estação).

A identificação dos animais foi realizada através das próprias características fenotípicas (cor da pelagem) de cada animal, além de fita colorida amarrada ao brinco. Durante o período noturno, usou-se iluminação artificial (Lanterna de Alumínio Média, 2D, 24 LEDs, da marca Tramontina) para auxílio na visualização dos animais, e foi tomado o cuidado de não deixar que esta iluminação interferisse nas atividades dos animais.

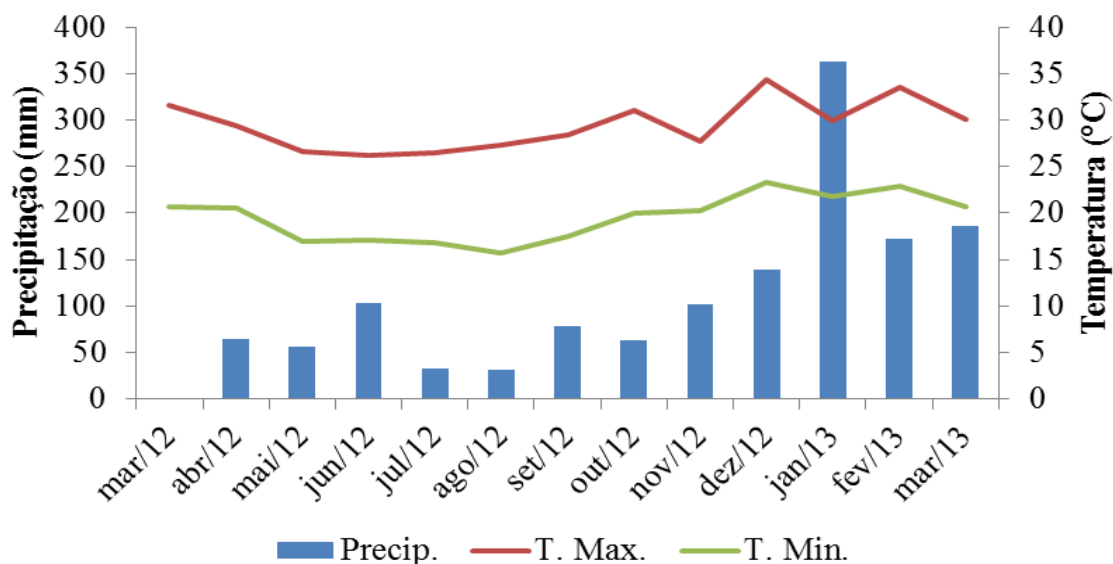
Independente da taxa de lotação dos piquetes, foram avaliadas as atividades comportamentais de 2 animais por piquete, sendo realizada a média dos tempos de pastejo, ruminação, ócio e atividades diversas para cada piquete. As atividades de ruminação e ócio foram divididas em ruminação deitada e ruminação em pé; e ócio deitado e ócio em pé, respectivamente. Desta forma, as variáveis comportamentais avaliadas foram: pastejo (P), ruminação total (RT), ruminação deitada (RD), ruminação em pé (RP), ócio total (OT), ócio deitado (OD), ócio em pé (OP) e atividades diversas (AD).

As observações das atividades comportamentais foram realizadas por pessoas treinadas, através de coleta por amostragem instantânea ou Scan (ALTMANN, 1974), a cada 10 minutos de forma direta por períodos contínuos de 24 horas, conforme a entrada dos animais no piquete (SILVA et al., 2006). Os dados referentes às atividades etológicas dos animais foram colocados em planilhas do excel, de acordo com o dia de observação, hora do dia e tratamento, desta forma, fez-se a soma do número de vezes em que o animal foi observado em determinada atividade. Posteriormente, transformou-se esse valor em quantidade de minutos (min), obtendo-se o tempo que o animal dedicou a cada atividade em pastejo, durante o período das 24 horas.

O tempo de pastejo foi considerado como o período em que o animal esteve ativamente apreendendo ou selecionando a forragem. O tempo de ruminação foi considerado como o período em que o animal não estava pastando, entretanto, estava remastigando o bolo alimentar (observado pelo movimento de lateralidade da boca do animal e o refluxo do bolo alimentar via esôfago). O tempo de ócio representou o período em que o animal não estava realizando nenhuma atividade. Os tempos de ingestão de água, caminhada, atividades sociais, entre outros, foram consideradas como atividades diversas.

## 2.6 Coleta de Dados Climatológicos e Temperatura da Superfície Corporal dos Animais

Os dados de Temperatura do ar (°C) máxima (T.Max.), mínima (T.Min.) e precipitação (mm - Precip.), foram coletados durante o período experimental, na Estação Meteorológica da Embrapa Agrobiologia (Seropédica – RJ), e encontram-se na Figura 1.



**Figura 1.** Precipitação anual (mm), temperaturas máxima e mínima (°C) anuais durante o período de março de 2012 a março de 2013.

Os dados de temperatura de bulbo seco (temperatura do ar - °C) (TBs), temperatura de globo negro (TGN - °C), temperatura de globo e bulbo úmido (°C), e umidade relativa do ar (UR - %) foram medidos a cada hora durante o período de avaliação comportamental (24 horas), com Medidor de estresse térmico TGBH portátil – Modelo HT30. Também foi calculado o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) através da fórmula proposta por Buffington et al. (1981), onde o  $ITGU = Tg + 0,36 Tpo + 41,5$ ; com a  $Tg$  representando a temperatura de globo negro em °C e  $Tpo$  a temperatura de ponto de orvalho em °C para caracterização do ambiente. Tais dados encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Valores mínimos (Mín.), máximos (Máx.) e médios dos elementos meteorológicos e do Índice de conforto térmico (ITGU) referentes às 24 horas nas respectivas datas de avaliação, dos quatro tratamentos, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	Tratamento	Data	TBs (°C)			TGN (°C)			UR (%)			ITGU		
			Mín.	Máx.	Média	Mín.	Máx.	Média	Mín.	Máx.	Média	Mín.	Máx.	Média
Outono	90/20	08/05/2012	18,4	26,2	22,3	18,1	38,8	28,5	41,4	93,3	67,4	59,9	81,8	70,8
	90/30	24/04/2012	19,3	31,2	25,3	18,1	42,6	30,4	49,7	94,4	72,1	59,9	85,2	72,5
	95/20	18/05/2012	15,1	28,8	22,0	14,6	49,1	31,9	28,8	95,4	62,1	56,2	92,6	74,4
	95/30	18/05/2012	15,1	28,8	22,0	14,6	49,1	31,9	28,8	95,4	62,1	56,2	92,6	74,4
Inverno	90/20	03/07/2012	16,4	31,8	24,1	15,2	45,9	30,6	33,2	92,4	62,8	57,1	89,4	73,3
	90/30	31/07/2012	17,4	27,8	22,6	16,7	47,1	31,9	46,5	92,2	69,4	58,6	88,9	73,7
	95/20	18/07/2012	13,4	22,7	18,1	12,8	24,8	18,8	67,6	92,0	79,8	54,6	66,7	60,6
	95/30	18/07/2012	13,4	22,7	18,1	12,8	24,8	18,8	67,6	92,0	79,8	54,6	66,7	60,6
Primavera	90/20	12/12/2012	24,9	39,8	32,4	25,1	48,3	36,7	33,3	81,7	57,5	67,7	92,3	80,0
	90/30	22/11/2012	20,2	31,2	25,7	20,1	49,6	34,9	42,2	84,4	63,3	62,1	92,5	77,3
	95/20	06/12/2012	23,2	38,3	30,8	22,1	49,3	35,7	34,8	89,5	62,2	64,1	93,0	78,6
	95/30	13/12/2012	23,6	37,6	30,6	23,1	56,7	39,9	39,0	88,4	63,7	65,2	100,0	82,6
Verão	90/20	15/01/2013	21,8	31,8	26,8	21,6	43,9	32,8	48,0	99,0	73,5	63,2	86,7	75,0
	90/30	23/01/2013	28,9	33,8	31,4	48,7	54,3	51,5	48,4	88,9	68,7	62,5	96,8	79,6
	95/20	17/01/2013	21,9	34,2	28,1	21,2	48,7	35,0	47,1	95,2	71,2	63,0	91,3	77,2
	95/30	21/01/2013	20,5	27,7	24,1	20,0	36,4	28,2	59,3	95,9	77,6	61,6	78,8	70,2



As temperaturas máxima e mínima da superfície corporal (TS) (temperatura da superfície do pelame - C°) dos animais avaliados foram mensuradas em três períodos: manhã, tarde e noite, utilizando Termômetro Digital Infravermelho Mira Laser – Modelo 7662.02.0.00, que mede o calor emitido pelo animal (termografia). A uma distância máxima de 2 metros foi realizada uma leitura na parte clara e uma na parte escura do pelo dos animais malhados; e nos animais com pelagem de cor única uma leitura apenas. Através dos dados de temperatura máxima e mínima foi calculada a temperatura média de superfície corporal das partes claras e escuras, para cada animal em cada período do dia, conforme Medeiros et al. (2012).

## 2.7 Delineamento Experimental e Análise dos Resultados

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados (total de quatro blocos) em arranjo fatorial (2x2) com quatro repetições, onde o esquema matemático foi representado pelo seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha_i\beta_j + b_k + e_{ijk}$$

Onde:

$Y_{ijk}$  = observação da interceptação luminosa  $i$  (90 e 95%) no resíduo pós pastejo  $j$  (20 e 30 cm) referente ao bloco;

$\mu$  = constante geral;

$\alpha_i$  = efeito referente à interceptação luminosa  $i$  sendo  $i = 1$  e  $2$ ;

$\beta_j$  = efeito referente ao resíduo pós pastejo  $j$  sendo  $j = 1$  e  $2$ ;

$\alpha_i\beta_j$  = interação do efeito referente à interceptação luminosa  $i$  versus efeito do resíduo pós pastejo  $j$ ;

$b_k$  = efeito do bloco  $k$ , sendo  $k = 1, 2, 3$  e  $4$ ;

$e_{ijk}$  = erro experimental, associado a cada observação  $Y_{ij}$ .

As análises de variância foram realizadas com dados não transformados, por meio do procedimento MIXED do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System), versão 9.0 (2002) para Windows, para casos de medidas repetidas no tempo. A escolha da matriz de covariância foi feita utilizando-se o Critério de Informação de Akaike (WOLFINGER, 1993) e a análise de variância foi feita com base nas seguintes causas de variação: interceptação luminosa, altura de resíduo, estações do ano (outono, inverno, primavera e verão) e as interações entre eles, as quais foram consideradas como efeitos fixos. As médias dos tratamentos foram estimadas utilizando-se o “LSMEANS” e a comparação entre elas, quando necessária, realizada por meio da probabilidade da diferença (“PDIF”) sob 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS

As variáveis analisadas não variaram ( $p>0,05$ ) em função dos blocos.

#### 3.1 Valor Nutritivo da Forragem

Os dados referentes ao valor nutritivo da forragem, altura do pasto e relação folha:colmo durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013 são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Teores médios de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), lignina e celulose; relação folha:colmo e altura (cm) média do pasto em pré-pastejo em função dos tratamentos, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013 (continua)

Teores Médios (%MS)	TRATAMENTOS				CV (%)
	90/20	90/30	95/20	95/30	
<b>OUTONO</b>					
MS	23,50 c	27,78 a	25,23 b	26,50 ab	18,20
MM	9,58 ab	8,93 b	9,82 a	9,27 ab	12,06
PB	13,90 ab	13,38 ab	14,92 a	12,65 b	25,10
FDN	73,92 a	73,43 a	73,92 a	73,06 a	5,34
FDA	34,68 ab	33,82 b	33,97 b	35,37 a	6,15
LIGNINA	4,60 a	4,20 ab	3,74 b	4,32 a	21,75
CELULOSE	24,91 a	24,47 a	23,73 b	24,51 a	5,96
Altura do pasto (cm)	53 ab	51 b	55 a	55 a	16,87
Folha:Colmo	1,23 a	1,29 a	1,08 a	1,08 a	45,64
<b>INVERNO</b>					
MS	29,19 b	34,60 a	27,18 c	28,34 bc	18,20
MM	9,51 c	10,29 b	10,46 ab	11,17 a	12,06
PB	12,16 a	9,79 b	11,17 ab	11,23 ab	25,10
FDN	73,32 b	73,75 ab	74,87 a	74,11 ab	5,34
FDA	36,54 a	35,39 b	35,71 b	35,29 b	6,15
LIGNINA	5,02 a	5,33 a	4,83 a	4,22 b	21,75
CELULOSE	26,19 a	24,17 b	24,65 b	24,44 b	5,96
Altura do pasto (cm)	42 b	37 c	45 a	43 b	16,87
Folha:Colmo	1,27 a	1,14 ab	1,05 b	1,19 ab	45,64
<b>PRIMAVERA</b>					
MS	37,87 a	30,62 c	33,16 b	37,27 a	18,20
MM	9,05 a	9,22 a	9,53 a	8,91 a	12,06
PB	8,82 b	11,02 a	9,28 b	8,75 b	25,10
FDN	78,18 a	76,60 a	77,81 a	78,44 a	5,34
FDA	34,85 a	33,39 a	34,55 a	35,09 a	6,15
LIGNINA	5,32 a	4,37 b	4,65 b	4,73 b	21,75
CELULOSE	25,40 a	24,13 a	24,63 a	25,11 a	5,96

**Tabela 2.** Continuação

Altura do pasto (cm)	47 b	41 d	51 a	44 c	16,87
Folha:Colmo	0,97 ab	1,16 a	0,80 b	0,84 b	45,64
VERÃO					
MS	23,43 a	24,74 a	24,31 a	20,12 b	18,20
MM	8,36 a	7,65 a	8,28 a	7,93 a	12,06
PB	18,32 a	15,47 c	16,28 bc	17,31 ab	25,10
FDN	63,79 c	69,34 b	71,48 b	76,31 a	5,34
FDA	28,71 d	30,45 c	34,90 a	32,23 b	6,15
LIGNINA	2,88 bc	3,65 a	3,24 ab	2,54 c	21,75
CELULOSE	21,18 c	21,99 bc	24,64 a	22,89 b	5,96
Altura do pasto (cm)	57 c	62 b	65 a	64 ab	16,87
Folha:Colmo	2,15 b	1,90 b	1,81 b	3,04 a	45,64

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

### 3.2 Temperatura de Superfície (TS) Corporal dos Animais

A TS da parte clara variou ( $p=0,0235$ ) com a interação entre estação do ano e tratamento, não diferindo entre os tratamentos no outono e na primavera. No inverno, maiores valores foram observados nos animais que pastejavam os tratamentos 90/20 e 90/30, e no verão, naqueles que pastejavam os tratamentos 90/20, 90/30 e 95/30 (Tabela 3).

**Tabela 3.** Temperatura de superfície (TS) da parte clara em função dos tratamentos, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	TRATAMENTO				CV (%)
	90/20	90/30	95/20	95/30	
Outono	29,2 aB	30,7 aAB	28,6 aBC	28,6 aB	16,71
Inverno	30,4 aB	29,9 aB	26,8 bC	26,2 bC	
Primavera	33,2 aA	31,5 aAB	32,6 aA	31,5 aA	
Verão	30,9 abB	32,4 aA	30,4 bB	31,1 abA	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

A TS da parte clara variou também com a interação entre estação do ano e período do dia ( $p<0,0001$ ), com maiores valores para os períodos da manhã e da tarde no outono e no inverno, e para o período da tarde na primavera e no verão (Tabela 4).

**Tabela 4.** Temperatura de superfície (TS) da parte clara em função dos períodos, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	PERÍODO			CV (%)
	Manhã	Tarde	Noite	
Outono	31,2 aA	30,2 aB	26,4 bC	16,71
Inverno	28,8 aB	29,3 aB	26,8 bBC	
Primavera	29,5 bAB	37,8 aA	29,3 bA	
Verão	28,3 bB	37,0 aA	28,3 bAB	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

A TS da parte escura variou ( $p=0,0033$ ) com a interação entre estação do ano, tratamento e período, com maiores valores ocorrendo no tratamento 90/20 na primavera e nos tratamentos 90/30, 95/20 e 95/30, tanto na primavera quanto no verão, todos no período da tarde (Tabela 5).

**Tabela 5.** Temperatura de superfície (TS) da parte escura em função dos tratamentos e dos períodos, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	TRATAMENTOS												CV (%)
	90/20			90/30			95/20			95/30			
	Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite	
Outono	33,1 <sup>abCD</sup>	32,4 <sup>bcD</sup>	26,4 <sup>efF</sup>	35,7 <sup>aB</sup>	32,8 <sup>abBCD</sup>	29,5 <sup>cdeEFG</sup>	31,1 <sup>bcdBCD</sup>	29,0 <sup>cdefDEF</sup>	28,9 <sup>defDEF</sup>	31,8 <sup>bcdBCD</sup>	33,7 <sup>abB</sup>	26,1 <sup>fF</sup>	16,69
Inverno	35,7 <sup>aBC</sup>	35,5 <sup>aC</sup>	28,5 <sup>bcEF</sup>	34,3 <sup>aBC</sup>	30,7 <sup>bDEFG</sup>	27,8 <sup>bcG</sup>	28,5 <sup>bcDEF</sup>	27,3 <sup>cEF</sup>	26,3 <sup>cF</sup>	27,3 <sup>cEF</sup>	26,6 <sup>cF</sup>	26,3 <sup>cF</sup>	
Primavera	30,0 <sup>cdDE</sup>	41,0 <sup>aA</sup>	31,6 <sup>cdD</sup>	31,3 <sup>cdDEF</sup>	39,6 <sup>abA</sup>	28,9 <sup>dFG</sup>	32,4 <sup>cBC</sup>	40,6 <sup>aA</sup>	30,0 <sup>cdCDE</sup>	32,5 <sup>cBC</sup>	37,6 <sup>bA</sup>	29,1 <sup>dDEF</sup>	
Verão	30,3 <sup>cdeDE</sup>	38,7 <sup>aAB</sup>	27,9 <sup>eEF</sup>	30,7 <sup>bcdeDEFG</sup>	39,7 <sup>aA</sup>	31,9 <sup>bcCDE</sup>	33,5 <sup>bB</sup>	38,8 <sup>aA</sup>	31,1 <sup>bcdBCD</sup>	30,3 <sup>cdeCDE</sup>	38,4 <sup>aA</sup>	28,2 <sup>deEF</sup>	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas\*, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade. \*Letras maiúsculas comparam dentro do mesmo tratamento os diferentes períodos nas diferentes estações do ano.

### 3.3 Tempo de Pastejo

O tempo de pastejo (minutos) variou com a interação entre interceptação luminosa e estação do ano ( $p=0,0003$ ), com maiores valores para a IL de 90% no outono e no inverno. Na primavera e no verão, não houve diferença entre as duas IL, (média de 373 minutos). Para IL 90%, o tempo de pastejo no verão não diferiu da primavera, inverno e outono e para IL 95%, a primavera não diferiu do outono, inverno e verão (Tabela 6).

**Tabela 6.** Tempo de pastejo (minutos) em função da interceptação luminosa, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	Interceptação (%)		CV (%)
	90	95	
Outono	434 aA	318 bB	21,22
Inverno	424 aA	306 bB	
Primavera	360 aB	347 aAB	
Verão	386 aAB	370 aA	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

Houve efeito da interação entre altura de resíduo e estação do ano ( $p=0,0240$ ) sobre o tempo de pastejo, com maiores valores para o resíduo de 30 cm no outono e no inverno. Na primavera e no verão, não houve diferença entre as duas alturas de resíduo (média de 382 minutos) (Tabela 7).

**Tabela 7.** Tempo de pastejo (minutos) em função das alturas de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	Resíduo (cm)		CV (%)
	20	30	
Outono	325 bA	427 aA	21,22
Inverno	316 bA	414 aAB	
Primavera	339 aA	368 aB	
Verão	360 aA	396 aAB	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

### 3.4 Tempo de Ruminação Total

O tempo de ruminação total variou com a interação entre interceptação luminosa, altura de resíduo e estação do ano ( $p=0,0005$ ). No inverno e no verão, não houve diferença entre os tratamentos (média de 436 e 441 minutos no inverno e verão, respectivamente). No outono e na primavera, os maiores valores foram encontrados para os tratamentos 90/20, 90/30 e 95/30 (Tabela 8).

**Tabela 8.** Tempo de ruminação total (minutos) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	IL 90%		IL 95%		CV (%)
	20 cm	30 cm	20 cm	30 cm	
Outono	471 a	434 ab	408 b	436 ab	12,07
Inverno	409 a	424 a	468 a	443 a	
Primavera	425 a	453 a	379 b	465 a	
Verão	393 a	453 a	461 a	456 a	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

Menor tempo de ruminação total foi encontrado para o tratamento 95/20 na primavera (Tabela 9).

**Tabela 9.** Tempo de ruminação total (minutos) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	IL (%)	Resíduo (cm)	Tempo (minutos)	
Outono	90	20	471	A
		30	434	ABCD
	95	20	408	DE
		30	436	ABCD
Inverno	90	20	409	BCDE
		30	424	ABCDE
	95	20	468	AB
		30	443	ABCD
Primavera	90	20	425	ABCD
		30	453	ABCD
	95	20	379	E
		30	465	AB
Verão	90	20	393	CDE
		30	453	ABCD
	95	20	461	ABC
		30	456	ABCD

Médias seguidas da mesma letra, maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

### 3.4.1 Tempo de ruminação deitada

O tempo de ruminação deitada variou com a interação entre interceptação luminosa e altura de resíduo ( $p=0,0208$ ), com maior valor para o tratamento 90/30 (Tabela 10).

**Tabela 10.** Tempo de ruminação deitada (minutos) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Resíduo (cm)	Interceptação (%)		CV (%)
	90	95	
20	328 aB	336 aA	18,93
30	416 aA	352 bA	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

Houve efeito da interação entre interceptação luminosa e estação do ano ( $p=0,0155$ ) sobre o tempo de ruminação deitada, com maiores valores para a IL 90% no outono e na primavera (Tabela 11), não diferindo entre as interceptações luminosas no inverno e verão (média de 376 e 337 minutos, respectivamente).

**Tabela 11.** Tempo de ruminação deitada (minutos) em função da interceptação luminosa, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	Interceptação (%)		CV (%)
	90	95	
Outono	414 aA	371 bAB	18,93
Inverno	369 aB	383 aA	
Primavera	361 aB	291 bC	
Verão	344 aB	330 aB	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

### 3.4.2 Tempo de ruminação em pé

O tempo de ruminação em pé variou com a interação entre interceptação luminosa, altura de resíduo e estação do ano ( $p=0,0048$ ), com maiores valores para os tratamentos 90/20, 95/20 e 95/30 no outono e inverno, 95/30 na primavera e 90/20 e 95/20 no verão (Tabela 12).

**Tabela 12.** Tempo de ruminação em pé (minutos) em função da interceptação luminosa, altura de resíduo e estação do ano, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	IL 90%		IL 95%		CV (%)
	20 cm	30 cm	20 cm	30 cm	
Outono	61 aBC	16 bD	49 abD	53 abCD	69,11
Inverno	76 aB	18 bD	85 aBCD	60 aCD	
Primavera	120 bA	35 c CD	89 bBC	173 aA	
Verão	128 abA	30 cCD	150 aA	108 bB	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas\*, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade. \*Letras maiúsculas comparam as diferentes alturas de resíduo dentro da mesma Interceptação Luminosa (IL).



### 3.5 Tempo de Ócio Total

O tempo de ócio total (minutos) variou ( $p=0,0122$ ) com a interceptação luminosa (IL), com maior valor para IL de 95%, quando comparada à IL de 90% (595 e 539 minutos, respectivamente). E também com a altura de resíduo ( $p=0,0127$ ), com maior valor no resíduo de 20 cm que naquele de 30 cm (610 e 525 minutos, respectivamente).

#### 3.5.1 Tempo de ócio deitado

O tempo de ócio deitado (minutos) variou com a interação entre interceptação luminosa e altura de resíduo ( $p=0,0285$ ), com maior valor para o tratamento 95/20 (Tabela 13).

**Tabela 13.** Tempo de ócio deitado (minutos) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Resíduo (cm)	Interceptação (%)		CV (%)
	90	95	
20	402 bA	458 aA	17,89
30	418 aA	388 aB	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

Este variou também com a interação entre interceptação luminosa (IL) e estação do ano ( $p=0,0021$ ), diferindo entre os níveis de IL somente no outono, com maior valor para IL 95% que para IL 90% (Tabela 14).

**Tabela 14.** Tempo de ócio deitado (minutos) em função da interceptação luminosa, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	Interceptação (%)		CV (%)
	90	95	
Outono	398 bA	464 aA	17,89
Inverno	406 aA	435 aA	
Primavera	416 aA	418 aAB	
Verão	420 aA	377 aB	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

E com a interação entre altura de resíduo e estação do ano ( $p=0,0240$ ), com maior valor para o resíduo de 20 cm, quando comparado ao resíduo de 30 cm, somente no outono (Tabela 15).

**Tabela 15.** Tempo de ócio deitado (minutos) em função da altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Estação	Resíduo (cm)		CV (%)
	20	30	
Outono	465 aA	396 bA	17,89
Inverno	414 aB	427 aA	
Primavera	441 aAB	394 aA	
Verão	400 aB	397 aA	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

### 3.5.2 Tempo de ócio em pé

O tempo de ócio em pé (minutos) também variou com a interação entre interceptação luminosa e altura de resíduo ( $p=0,0084$ ), com maiores valores para os tratamentos 90/20, 95/20 e 95/30 (Tabela 16).

**Tabela 16.** Tempo de ócio em pé (minutos) em função da interceptação luminosa e altura de resíduo, durante o outono, inverno e primavera de 2012 e verão de 2013

Resíduo (cm)	Interceptação (%)		CV(%)
	90	95	
20	188 aA	172 aA	51,73
30	71 bB	172 aA	

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo PDIFF a 5% de probabilidade.

### 3.6 Tempo de Atividades Diversas (AD)

O tempo destinado às atividades diversas (AD), não sofreu efeito dos fatores de tratamento, com média de 68,5 minutos.

## 4 DISCUSSÃO

Como as variáveis analisadas não variaram ( $p > 0,05$ ) em função dos blocos, não serão consideradas na discussão.

Alguns trabalhos (AZEVEDO et al., 2005; SANTOS et al., 2005) mostram que o aumento da temperatura ambiental (TA), e conseqüentemente da temperatura de superfície corporal (TS) dos animais, elevam a temperatura retal (TR) e a frequência respiratória (FR) dos mesmos. Segundo BACCARI JÚNIOR (1986) a TR correlaciona-se positivamente com a TA, e indica a eficiência do animal para manter a homeotermia frente a TA extrema, podendo ser usada como um indicador de estresse e tolerância ao calor. Dessa forma, quanto maior a temperatura do ar e a temperatura de superfície corporal, maior também o estresse calórico sofrido pelo animal.

Como consequência do estresse calórico, ocorrem alterações do comportamento dos animais, sendo esta a primeira alteração perceptível. No entanto, pode ocorrer também uma redução do consumo de alimentos, aumento do consumo de água, além de alterações das necessidades de manutenção e redução da produção (PIRES, 2006).

Em situações onde a temperatura do ambiente se encontra acima dos valores máximos de conforto animal, se a umidade relativa do ar for muito elevada, o ar torna-se saturado e o animal começa a ter dificuldade em dissipar o excesso de calor do corpo. Temperatura do ar em torno de 21°C ou acima, associada à umidade relativa igual ou superior a 60%, podem causar problemas de desempenho animal (PIRES e CAMPOS, 2003).

A TS clara não variou entre os tratamentos avaliados, durante o outono e a primavera (Tabela 3). No inverno, as maiores temperaturas foram encontradas para os animais que pastejavam os tratamentos 90/20 e 90/30, este mesmo comportamento foi observado para a temperatura de bulbo seco (TBs - °C), temperatura de globo negro (TGN - °C) e Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) (Tabela 1), e no verão, as maiores temperaturas foram observadas para os animais que pastejavam os tratamentos 90/20, 90/30 e 95/30. A manutenção da homeotermia por bovinos nos trópicos não está relacionada somente às condições climáticas, como também à sua habilidade em perder calor para o meio de forma efetiva, ou ainda, de evitar seu ganho (KENNEDY, 1995 citado por SANTOS et al., 2005), estando relacionada também às variações do metabolismo de cada animal.

No outono e no inverno, as maiores temperaturas foram observadas nos períodos manhã e tarde, e na primavera e no verão, somente à tarde (Tabela 4), podendo estar relacionada à menor variabilidade da temperatura do ar ao longo do dia no outono e inverno, ao passo que, na primavera e no verão, a tendência desta temperatura é ser maior no período da tarde, como reflexo da maior umidade relativa do ar ocorrida durante a noite e início da manhã.

A TS escura (°C) variou com interação entre estação do ano, tratamento e período (Tabela 5), com maior valor encontrado no período da manhã para os animais pastejando o tratamento 90/30 (35,7a) no outono. Esse tratamento apresentou as maiores médias para TBs (°C), TGN (°C) e UR (%) (Tabela 1). Porém, certa combinação de elementos climáticos, pode ou não ser favorável, dependendo do animal e das condições particulares nas quais ele se encontra (PÁDUA, 1997).

Os tratamentos 90/20 (manhã - 35,7°C e tarde 35,5°C) e 90/30 (manhã - 34,3°C) apresentaram maiores TS escura no inverno, acompanhando os valores de TBs (°C), TGN (°C) e ITGU (Tabela 1). Na primavera, as maiores temperaturas do ar (°C) foram observadas no período da tarde para os animais que pastejavam os tratamentos 90/20 e 95/20 (41,0a e 40,6a, respectivamente), valores elevados (acima de 30°C) também foram observados para TBs (°C), TGN (°C), bem como ITGU acima de 74 para esses tratamentos.

No verão as maiores TS ocorreram no período da tarde, independente do tratamento que estava sendo pastejado. Nesta estação, foram observados também valores de UR média acima de 68%, o que, aliado às altas temperaturas do período (médias acima de 24°C) e aos valores de ITGU acima de 70 (Tabela 1), podem ter sido responsáveis por esse aumento na temperatura de superfície dos animais nesse período.

A zona de conforto para bovinos de raça europeia está entre -1° C e 16° C e para as raças indianas entre 10°C e 27°C. Os mecanismos termorreguladores começam a falhar no gado europeu a partir de 27°C e no gado zebuino a partir de 35°C (PRIMAVESI, 1999).

Quando comparados aos europeus, os bovinos indianos são mais resistentes ao estresse calórico e a outros estressores ambientais encontrados nas áreas tropicais e subtropicais (BÓ et al., 2003). Vale ressaltar que, os animais utilizados neste experimento são mestiços das raças Holandesa e Gir, e os animais mestiços são mais adaptados ao ambiente tropical (MADALENA, 1981 citado por SILVA, 2009).

Para bovinos, de acordo com o National Weather Service - EUA, valores de ITGU de 79 a 84 caracterizam uma situação perigosa, e acima de 84, emergência (SILVA, 2009). Na primavera e no verão, observaram-se valores médios elevados de ITGU (Tabela 1), caracterizando condição de provável desconforto térmico para os animais, no entanto, os mesmos não alteraram a ritmicidade dos comportamentos ingestivos durante os períodos avaliados, possivelmente por apresentarem certo grau de aclimação, ou seja, ajustaram em longo prazo, sua fisiologia para que fossem capazes de tolerar variações, sobretudo climáticas (MEDEIROS e VIEIRA, 2010).

Os animais em pastejo realizam uma série de atividades fundamentais à sua existência; o pastejo, a ruminação, o descanso e as atividades sociais. Quando o animal aumenta seu tempo de pastejo, por exemplo, ocorre uma diminuição proporcional no tempo disponível para a realização das demais atividades. Desta forma, a eficiência do uso do tempo é fundamental para os herbívoros domésticos (CARVALHO et al., 2001).

O tempo de pastejo (minutos) variou com a interação entre interceptação luminosa e estação do ano (Tabela 6), os maiores tempos de pastejo foram observados para IL 90%, quando comparados a IL 95%, no outono (434 e 318 minutos, respectivamente), e inverno (424 e 306 minutos, respectivamente). O manejo do pasto com menor IL acarreta em menor altura em pré-pastejo (Tabela 2). Enquanto a IL 90% proporcionou uma altura média em pré-pastejo de 52 cm e 40 cm, a IL 95% gerou uma altura de 55 cm e 44 cm no outono e inverno, respectivamente. Situação semelhante foi observada por Sarmiento (2003), onde o tempo de pastejo dos animais foi inversamente relacionado com a altura do dossel, ou seja, tendeu ao aumento à medida que se reduziu a altura da forragem. O tempo de pastejo é um reflexo da facilidade de apreensão e remoção de forragem (SARMENTO, 2003) e inversamente relacionado ao consumo, ou seja, quanto maior a abundância de forragem, menor o tempo de pastejo observado (CARVALHO et al., 1999).

Quando comparamos as duas IL (90 e 95%), observamos que o tempo de pastejo apresentou comportamento inverso, com maiores valores para a IL 90% no outono, inverno e verão, e para a IL 95% na primavera e no verão (Tabela 6). O maior tempo de pastejo para a IL 90% no outono pode estar relacionada à menor taxa de bocados encontrada para esta interceptação, quando comparada àquela de 95% (17 e 21 bocados/minuto, respectivamente), da mesma forma ocorreu na primavera, onde a IL de 95% apresentou menor taxa de bocados (19 bocados/minuto) quando comparada à IL de 90% (24 bocados/minuto) (Item 3.3 – Capítulo 1). No inverno, levando em consideração que as atividades dos animais são mutuamente excludentes (COSTA et al., 2003), este resultado pode estar relacionado ao menor tempo gasto na atividade de ruminação, para a IL 90% quando comparada à IL de 95% (416 e 455 minutos, respectivamente, Tabelas 8 e 9).

Houve efeito também da altura de resíduo sobre o tempo de pastejo (Tabela 7), onde no outono e no inverno, os maiores tempos de pastejo foram observados para o resíduo de 30 cm (427 e 414 minutos, respectivamente) em relação ao resíduo de 20 cm (325 e 316 minutos, respectivamente). Em situações onde o animal é forçado a pastejar estratos onde predominam colmos e material senescente, comumente se observa diminuição do tempo de alimentação e da taxa de bocados (RIBEIRO FILHO, 2003; AMARAL, 2009 e TRINDADE et al., 2009 citados por CARVALHO et al., 2009). A taxa de bocados no outono não diferiu entre as duas alturas de resíduo, porém no inverno, o resíduo de 30 cm apresentou um maior número de bocados/minuto, quando comparado ao resíduo de 20 cm (22 e 15 bocados/minuto, respectivamente), (Tabela 21, capítulo 1). Além disso, o tratamento 90/30 no inverno proporcionou uma altura de pré-pastejo mais baixa que as demais (Tabela 2). De acordo com Trevisan et al. (2004), os animais são obrigados a aumentar o número de bocados em situações de mais baixa biomassa, dessa forma conseguem otimizar o consumo de forragem, aumentando o tempo de pastejo (OLIVO et al., 2006).

Na primavera e no verão o tempo destinado ao pastejo não diferiu entre as duas frequências (90 e 95%IL) e entre as intensidades de desfolha (20 e 30 cm). Os tempos médios de pastejo encontrados no presente estudo não diferiram ( $p=0,4880$ ) entre as estações do ano, apresentando uma média de 368 minutos (6,08 horas); este valor encontra-se dentro do esperado para bovinos mantidos a campo, os quais gastam de 4 a 10 horas (FRASER, 1980; PIRES et al., 2001) ou de 4 a 12 horas (VAN SOEST, 1994) por dia se alimentando.

Seguida do pastejo, a ruminação é a atividade que toma mais tempo no comportamento diário dos ruminantes, o gasto de tempo em ovinos e bovinos está entre 1,5 a 10,5 horas por dia (ARNOLD e DUDZINKI, 1978; VIÉGAS et al., 2003).

O tempo de ruminação total (RT) foi influenciado pela interação entre interceptação luminosa, altura de resíduo e estação do ano (Tabela 8). No inverno e no verão, o tempo de RT não variou entre os tratamentos avaliados ( $p>0,05$ ). No outono e na primavera, os maiores tempos de RT ocorreram nos tratamentos 90/20, 90/30 e 95/30 (Tabela 9). De acordo com Van Soest (1994), o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Entretanto, Welch e Hooper (1993) afirmam que o aumento de fibra indigestível não incrementa o tempo de ruminação além de 9 horas/dia.

No outono, os teores de FDN não diferiram entre os tratamentos. Porém, o tratamento 95/20 está entre os que apresentaram os menores valores para os componentes FDA e lignina, além de ser o que apresentou o menor valor de celulose, o que provavelmente resultou em um menor tempo gasto em ruminação. Na primavera, embora os teores de FDN e FDA não tenham diferido entre os tratamentos, o tratamento 95/20 está entre os que apresentaram os menores teores de lignina (Tabela 2).

O tempo de ruminação deitada (RD) foi influenciado pela interação entre interceptação luminosa e altura de resíduo (Tabela 10), com maior valor para o tratamento 90/30 (416 minutos). No outono, inverno e verão, o tratamento 90/30 encontra-se entre os que apresentaram maior teor de lignina, quando comparado aos demais (Tabela 2). Segundo Santos et al. (2001a), as plantas cortadas mais alto apresentam menor fração de colmos que os cortes mais baixos, no entanto, estas hastes crescem mais rígidas e lignificadas para garantir maior sustentação dos perfilhos aéreos (SANTOS et al., 2001b).

Houve efeito também da interação entre interceptação luminosa e estação do ano (Tabela 11) sobre o tempo de RD, com maior tempo para IL 90%, quando compara a IL 95%, no outono e na primavera.

O tempo de ruminação em pé (RP) foi influenciado pela interação entre interceptação luminosa, altura de resíduo e estação do ano (Tabela 12), com maiores tempos para os

tratamentos 90/20 e 95/30 na primavera (120 e 173 minutos, respectivamente), e para os tratamentos 90/20 e 95/20 no verão (128 e 150 minutos, respectivamente).

A duração e repartição das atividades de ingestão e ruminação parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, bem como a diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou enchimento ruminal, existindo dessa forma diferenças entre indivíduos quanto a esses comportamentos (SOUZA et al., 2007). Além disso, existe uma preferência dos animais em ruminar deitados, principalmente fora dos períodos mais quentes do dia, sendo esse comportamento mais diretamente ligado ao conforto e bem estar animal do que às características da forragem propriamente ditas (DAMASCENO et al., 1999, MARQUES, 2000).

Na primavera, nas datas 12/12/2012 e 13/12/2012, em que os tratamentos 90/20 e 95/30 foram respectivamente avaliados, maiores valores de ITGU médio foram observados (80,0 e 82,6, respectivamente). E no verão, os tratamentos 90/20 e 95/20 estão entre os que apresentaram os maiores valores médios de ITGU (75,0 e 77,2, respectivamente) (Tabela 1), o que pode ter gerado uma sensação de desconforto aos animais, que por sua vez optaram por ruminar de pé, na tentativa de maior troca de calor com o meio visando maior conforto térmico.

O tempo médio gasto com a atividade de ruminação (ruminação total) não diferiu entre as estações do ano, apresentando uma média de 436 minutos ou 7,16 horas. A atividade de ruminação em animais adultos ocupa em torno de 8 horas por dia com variações entre 4 e 9 horas (FRASER, 1980; VAN SOEST, 1994). De acordo com Damasceno et al. (1999), o tempo gasto em ruminação pode variar de 4 a 9 horas, dividida em períodos de minutos a mais de uma hora.

O ócio, assim como a ruminação, pode acontecer com o animal em pé ou deitado (MARQUES, 2000) e pode variar com as estações do ano, sendo maior durante os meses mais quentes (HAHN, 1997). Nos períodos mais quentes, o animal substitui as atividades de ingestão de alimento e ruminação pelo ócio, numa tentativa de reduzir a produção de calor metabólico (COSTA, 1985).

O tempo de ócio total (OT) não variou entre as estações do ano, apresentando uma média de 567 minutos ou 9,45 horas. Entretanto, variou com a interceptação luminosa (IL) sendo maior para IL 95%, quando comparada a 90% (595 e 539 minutos, respectivamente); e também com a altura de resíduo, com maior tempo gasto no resíduo de 20 cm e menor no resíduo de 30 cm (610 e 525 min, respectivamente).

O tempo destinado ao ócio varia de acordo com o ciclo circadiano de cada espécie e está relacionado ao comportamento de pastejo e ruminação (ORTÊNCIO FILHO et al., 2001). Segundo Costa et al. (2003), as atividades comportamentais dos animais são mutuamente excludentes; e uma atividade compensa a outra. Assim, o tempo de ruminação total (RT) não diferiu ( $p>0,05$ ) entre as duas interceptações luminosas (IL) e as duas alturas de resíduo; enquanto o tempo de pastejo foi maior para a IL 90% (Tabela 6) e para a altura de resíduo de 30 cm (Tabela 7), levando a um menor tempo de ócio total nestas situações.

Embora as temperaturas de superfície corporal (TS), bem como o ITGU observado no presente estudo, tenham variado ao longo das estações do ano, os tempos destinados às atividades de pastejo, ruminação e ócio não variaram entre estas. Acredita-se que os animais avaliados no experimento devam possuir certo grau de aclimatação, uma vez que foram oriundos de matrizes cujo rebanho foi introduzido na região no ano de 1949, de forma que mantiveram um padrão de distribuição das atividades, independente das temperaturas elevadas, baixa precipitação (Figura 1) e condições que não favorecem o conforto dos mesmos (Tabela 1).

Segundo Silva (2008), animais mantidos há muito tempo em ambiente tropical quase sempre desenvolvem uma adaptação suficiente para que suas reações à variação ambiental sejam diferentes do previsto, além disso, vacas mestiças são mais adaptadas às condições tropicais, apresentando valores críticos de temperatura do ar e ITGU, maiores que aqueles relatados para animais provenientes de climas temperados (AZEVEDO et al., 2005).

## 5 CONCLUSÃO

Os animais ajustam o tempo destinado às atividades ingestivas de acordo com suas necessidades individuais, e apresentaram um padrão nos tempos de pastejo (368 minutos), ruminação (436 minutos), e ócio (567 minutos), durante todo o período que compreendeu as avaliações na pastagem de capim-estrela, independente das variações nas condições climáticas e de conforto térmico.

Nas condições em que o presente estudo foi realizado, o comportamento ingestivo dos animais mostrou-se mais influenciado pelo manejo da pastagem de capim-estrela, e conseqüentemente sua estrutura e composição bromatológica, do que pelas características climáticas, sobretudo temperatura ambiente (TBs), temperatura de superfície (TS) e Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), devido à tolerância dos animais às características ambientais encontradas no local.



## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTMANN, J. **Observational study of behavior: sampling methods** (Allee Laboratory of Animal Behavior, University of Chicago, Chicago, Illinois, U.S.A.), p.227-265, 1974.

ANUALPEC 2002. **Anuário da pecuária brasileira. [S.I.]**: FNP Consultoria e Comércio, 2002. 365p.

ARNOLD G. W., DUDZINKI M. L., **Ethology of randing domestic animals**. Amsterdam: Elsevier, 1978. 198 p.

AZEVEDO, M. PIRES, M.F.A. SATURNINO, H.M. LANA, A.M.Q.; SAMPAIO, I.B.M. MONTEIRO, J.B.N. MORATO, L.E. 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**, v.34, n.6, 2005.

BACCARI JÚNIOR, F. Métodos e técnicas de avaliação de adaptabilidade às condições tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL NOS TRÓPICOS: pequenos e grandes ruminantes, 1, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: p. 9-17. 1986.

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

BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.G.H.; CANTON, D.P. 1981. Black Globe-Humidity Index (BGHI) as confort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v.24, n.3, p.711-714, 1981.

CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C. Validação de técnicas experimentais para avaliação de características agrônômicas e ecológicas de pastagens de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1. **Scientia Agricola**, v.56, n.2, p.489-499, 1999.

CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 36. 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, p.253-268, 1999.

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.A.C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: MATTOS, Wilson Roberto Soares. (Org.). Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: SBZ, v.1, p. 853-871, 2001.

CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de Ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: ULYSSES CECATO; CLÓVES CABREIRA JOBIM. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá-PR: UEM, 2005, v.1, p.1-20.

CARVALHO, P.C.F.; TRINDADE, J.K.; MEZZALIRA, J.C.; POLI, C.H.E.C.; NABINGER, C.; GENRO, T.C.M.; GONDA, H.L. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a

interface planta-animal para explorar a multifuncionalidade das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.109-122, 2009 (Supl. especial)

COSTA, M.J.R. Aspectos do comportamento das vacas leiteiras em pastagens neo tropicais. In: Encontro Paulista de Etologia, 3. 1985. Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto. p.199-217. 1985.

COSTA, C.O.; FISCHER, V.; VETROMILLA, M.A.M.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X. Comportamento ingestivo de vacas Jersey confinadas durante a fase inicial da lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.418-424, 2003.

DAMASCENO, J.C., BACCARI JUNIOR, 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.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.; BOEVER, J. 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**, v.31, n.5, p.2129-2138, 2002.

FONSECA, D.M.; SANTOS, M.E.R.; MARTUSCELLO, J.A. Importância das forrageiras no sistema de produção. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa: UFV, 2011. p. 13-29.

FRASER, A.F. **Comportamiento de los animales de la granja**. Zaragoza: Acribia, 1980. 291p.

GRANT, R.J.; ALBRIGHT, J.L. Feeding behaviour and management factors during the transition period in dairy cattle. **Journal of Animal Science**. v.73, n.9, p.2791-2803, 1995.

HAHN, G.L. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. **Journal of Animal Science**, v.77, n.2, p.10-20, 1997. Suppl.

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

JANUSCKIEWICZ, E.R. Características do dossel forrageiro e comportamento ingestivo de fêmeas da raça Holandesa em lotação rotacionada de pastos de capim-marandu sob intensidades de pastejo. 2008. 126f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)**. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2008.

MARQUES, J.A. **O stress e a nutrição de bovinos**. Maringá: Imprensa Universitária, 42p. 2000.

MEDEIROS, L.F.D; VIEIRA, D.H. **Bioclimatologia animal II**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia. 16p. 2010.

MEDEIROS, R.M.; TAVARES, A.L.; KASSAR, C.B.; SILVA, J.A.S.; SILVA, V.P.R. Metodologias de cálculo da temperatura média diária do ar: aplicação para os municípios de Parnaíba, Picos e Gilbués, PI. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**. v.6, n.4, p.283-295, 2012.

OLIVO, C.J.; CHARÃO, P.S.; ZIECH, M.F.; ROSSAROLLA, G. MORAES, R.S. Comportamento de vacas em lactação em pastagem manejada sob princípios agroecológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2443-2450, 2006.

ORTÊNCIO FILHO, H.; BARBOSA, O.R.; SAKAGUTI, E.S.; ONORATO, W.M.; MACEDO, F.A.F. Efeito da sombra natural e da tosquia no comportamento de ovelhas das raças Texel e Hampshire Down, ao longo do período diurno, no nordeste do estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.981-993, 2001.

PÁDUA, J.T. Efeito do estresse calórico sobre o desempenho e variáveis fisiológicas em borregos confinados. 1997. 82f. **Tese (Doutorado em Zootecnia)**. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

PIRES, M.F.A.; VILELA, D.; ALVIM, M.J. **Comportamento alimentar de vacas holandesas em sistemas de pastagens ou em confinamento**. Juiz de Fora, MG, Embrapa Gado de Leite, 2001. 2p. (Boletim Técnico 2).

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

PIRES, M.F.A. **Manejo nutricional para evitar o estresse calórico**. Juiz de Fora, MG, Embrapa Gado de Leite, 2006. 4p. (Comunicado Técnico 52).

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico de pastagens em regiões tropicais e subtropicais**. São Paulo: Nobel, 5.ed.185 p. 1999.

SANTOS, E.A.; SILVA, D.S.; QUEIROZ FILHO, J.L. Perfilamento e algumas características morfológicas do capim-elefante cv. Roxo sob quatro alturas de corte em duas épocas do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.24-30, 2001a.

SANTOS, E.A.; SILVA, D.S.; QUEIROZ FILHO, J.L. Composição química do capim-elefante cv. Roxo cortado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.18-23, 2001b.

SANTOS, S.A.; MCMANUS, C.; SOUZA, G.S.; SORIANO, B.M.A.; SILVA, R.A.M.S.; COMASTRI FILHO, J.A.; ABREU, U.G.P.; GARCIA, J.B. Variações da temperatura corporal e da pele de vacas e bezerros das raças Pantaneira e Nelore no Pantanal. **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.206/207, p. 237-244, 2005.

SARMENTO, D.O.L. Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua. 2003. 76f. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

SAS - **Statistical analysis system for Windows versão 9.0.** Cary, 2002.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos:** métodos químicos e biológicos. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 235 p., 2002.

SILVA, R. R.; MAGALHÃES, A. F.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F., PRADO, I. N., CARVALHO, G. G. P., FRANCO, I. L., ALMEIDA, V. S., CARDOSO, C. P., RIBEIRO, M. H. S. Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. **Archivos de Zootecnia**, v.55, n.211, p.293-296, 2006.

SILVA, R.G. 2008. **Biofísica ambiental:** Os animais e seu ambiente. Jaboticabal: Funep. 393p.

SILVA, A.M. Comportamento ingestivo de vacas e novilhas da raça Girolando em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, sob três taxas de lotação. 2009. 59f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2009.

SOUZA, S.R.M.B.O.; ÍTAVO, L.C.V.; RIMOLI, J.; ÍTAVO, C.C.B.F; DIAS, A.M. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em confinamento e em pastagens. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n.213, p.67-70, 2007.

STOBBS, T. H. Milk production, milk composition, rate of milking and grazing behavior of dairy cows grazing two tropical grass pasture under a leader and follower systems. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.18, n.1, p.5-11, 1978.

TREVISAN, N.B.; QUADROS, F.L.F.; CORADINI, F.S.; BANDINELLI, D.G.; MARTINS, C.E.N.; SIMÕES, L.F.C.; MAIXNER, A.R.; PIRES, D.R.F. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciência Rural**, v.34, n.5, p.1543-1548, 2004.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** Cornel: Ithaca, 1994. 476p.

VIÉGAS, J.; SCHWENDLER, S.E.; EVERLING, D.M. Atividades diárias desenvolvidas por vacas da raça holandês em pastagem de milho com e sem sombra. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003.

WELCH, J.G.; HOOPER, A.P. Ingestion de alimentos y agua. In: CHURCH, D.C. **El rumiante.** Fisiología Digestiva y Nutrición. Traduzido por: Pedro Ducar Maluenda. Zaragoza: Acribia, 1993. 641p.

WOLFINGER, R.D. Covariance structure selection in general mixed models. **Communications in Statistics Simulation and Computation**, Philadelphia, v.22, n.4, p.1079-1106, 1993.

## CONCLUSÕES GERAIS

É interessante aplicar à pastagem um manejo que eleve os teores de proteína bruta, ao mesmo tempo em que reduz os teores de FDN, FDA e lignina. Dessa forma, o tratamento com 95% de IL e 20 cm de resíduo teve destaque no outono enquanto na primavera o tratamento com 90% de IL e 30 cm de resíduo apresentou-se mais adequado. No verão o tratamento com 90% de IL e 20 cm proporcionou melhor valor nutritivo, bem como menos mastigações por bolo ruminal. O valor nutritivo da forragem de inverno variou bastante entre os tratamentos avaliados, no entanto, o resíduo de 30 cm proporcionou um aumento na taxa de bocados devido a menor altura do pasto.

Pressões de pastejo muito elevadas sobre o capim-estrela modificam sua estrutura e esta por sua vez, influencia no comportamento ingestivo dos bovinos. Enquanto as altas temperaturas ambientais e de superfície de pele do animal, bem como elevado índice de conforto térmico, sobre animais previamente adaptados influenciam menos fortemente o comportamento. Porém, proporcionar conforto térmico é fundamental para que o animal possa produzir de forma satisfatória.

Os animais avaliados neste experimento ajustaram o tempo a ser destinado às atividades ingestivas de acordo com suas necessidades individuais e as características nutritivas e estruturais da pastagem, independente das variações nas condições climáticas e de conforto térmico, apresentando um padrão nos tempos de pastejo, ruminação e ócio durante todas as estações do ano.

Dessa forma, deve-se aliar o melhor manejo às melhores condições climáticas e consequentemente de conforto térmico, buscando sempre a melhor resposta animal.