

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO DE  
FORRAGEM POR NOVILHAS DE CORTE EM  
SISTEMAS FORRAGEIROS DE CICLO ESTIVAL**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Renato Alves de Oliveira Neto**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2011**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO DE  
FORRAGEM POR NOVILHAS DE CORTE EM SISTEMAS  
FORRAGEIROS DE CICLO ESTIVAL**

**Renato Alves de Oliveira Neto**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia.**

**Orientador: José Henrique Souza da Silva**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2011**

O48c

Oliveira Neto, Renato Alves de

Comportamento ingestivo e consumo de forragem por novilhas de corte em sistemas forrageiros de ciclo estival / por Renato Alves de Oliveira Neto. – 2011.

82 f. ; il. ; 30 cm

Orientador: José Henrique Souza da Silva

Coorientador: Marta Gomes da Rocha

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2011

1. Óxido de cromo 2. Estações alimentares 3. *Cynodon dactylon* 4. *Urochloa plantaginea* I. Silva, José Henrique Souza da II. Rocha, Marta Gomes da  
III. Título.

CDU 633.2

Ficha catalográfica elaborada por Cláudia Terezinha Branco Gallotti – CRB 10/1109  
Biblioteca Central UFSM

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO DE FORRAGEM POR  
NOVILHAS DE CORTE EM SISTEMAS FORRAGEIROS DE  
CICLO ESTIVAL**

elaborada por  
**Renato Alves de Oliveira Neto**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Zootecnia**

**Comissão Examinadora:**

---

**José Henrique Souza da Silva, PhD.**  
(Presidente/Orientador)

---

**Marta Gomes da Rocha, Dra. (UFSM)**

---

**Paulo César de Faccio Carvalho, Dr. (UFRGS)**

Santa Maria, 25 de fevereiro de 2011.

## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO DE FORRAGEM POR NOVILHAS DE CORTE EM SISTEMAS FORRAGEIROS DE CICLO ESTIVAL

AUTOR: RENATO ALVES DE OLIVEIRA NETO

ORIENTADOR: JOSÉ HENRIQUE SOUZA DA SILVA

Data e local de defesa: Santa Maria, 25 de fevereiro de 2011.

**RESUMO** – Foram avaliados o consumo de forragem, comportamento ingestivo, características produtivas, químicas e estruturais dos pastos e desempenho de novilhas de corte em coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) e papuã (*Urochloa plantaginea* Link.) recebendo ou não suplemento proteinado. Foi utilizado o método de pastejo contínuo com número variável de animais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 3 x 2, três sistemas forrageiros e dois estádios fenológicos, denominados “Vegetativo” e “Florescimento”. Foram avaliadas as atividades de pastejo, ruminação e ócio, padrões de deslocamento e uso de estações alimentares, componentes do comportamento ingestivo como massa e taxa de bocados, características produtivas, químicas e estruturais dos pastos. O consumo de forragem foi estimado por meio de técnica com óxido de cromo como indicador da produção fecal. As novilhas modificam o uso das estações alimentares e padrões de deslocamento entre estádios fenológicos e entre sistemas forrageiros. Os animais consomem mais forragem no estádio “Vegetativo” dos pastos (2,81% do PC em MS) que no “Florescimento” (1,92% do PC em MS). O ganho médio diário, escore de condição corporal e taxa de lotação são semelhantes para novilhas em pastagem de coastcross, papuã ou papuã recebendo suplemento proteinado. Novilhas de corte em pastagem de papuã recebendo suplemento proteinado consomem mais forragem que novilhas em coastcross, sem diferir daquelas exclusivamente em papuã. Sistemas forrageiros com papuã ou coastcross fornecem aporte nutricional adequado para novilhas serem acasaladas aos 18 meses de idade.

Palavras-chave: óxido de cromo, estações alimentares, *Cynodon dactylon*, *Urochloa plantaginea*

## ABSTRACT

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### INGESTIVE BEHAVIOUR AND FORAGE INTAKE BY BEEF HEIFERS IN TROPICAL PASTURE SYSTEMS

Author: RENATO ALVES DE OLIVEIRA NETO

Advisor: JOSÉ HENRIQUE SOUZA DA SILVA

Date and Defense's Place: Santa Maria, February 25, 2011.

**ABSTRACT** – There were evaluated forage intake, ingestive behavior, productive, structural and chemical characteristics of pasture and performance of beef heifers in coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) and alexandergrass(*Urochloa plantaginea* Link.) receiving protein supplement or not. The grazing method utilized was continuous with variable number of animals. The experimental design was completely randomized in a factorial 3 x 2, three pasture systems and two phenological stages, called “Vegetative” and “Flowering”. There were evaluated the activities of grazing, ruminating and resting, travel patterns and use of feeding stations, ingestive behavior such as mass and bite rate, productive, chemical and structural characteristics of pastures. The forage intake was estimated using a technique with chromic oxide as an indicator of fecal output. The heifers modify the use of feeding stations and travel patterns between phenological stages and between pasture systems. The animals consume more forage in the “Vegetative” stage (2,81% of BW DM) than the “Flowering” stage (1,92% of BW DM). Average daily gain, body condition and stocking rate are similar for heifers in coastcross, alexandergrass or in alexandergrass receiving protein supplement. Beef heifers receiving protein supplement in alexandergrass pasture consume more forage than heifers in coastcross, without difference than that exclusively in alexandergrass. Pasture systems with alexandergrass or coastcross provide adequate nutrient intake for heifers to be mated at 18 months old.

Key-words: chromic oxide, feeding stations, *Cynodon dactylon*, *Urochloa plantaginea*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por uma vida plena de aprendizado e realizações.

A minha família. Agradeço a educação e o caráter, não é por menos a frase de que isso “vem de berço”. A minha vó Ihara, obrigado por compreender minha ausência; a minha mãe e meu pai, meus exemplos de perseverança; a minha irmã Ana Paula, minha melhor amiga. Jamais terei como agradecer a família que tenho, e só posso dizer “Como é grande meu amor por vocês...”

Ao prof. José Henrique. A amizade com aqueles que o rodeiam, o compromisso como professor, a generosidade e simplicidade com que trata seus alunos, o torna mais que um exemplo de profissional, um exemplo de ser humano. Muito obrigado por ter sido meu orientador nesses dois anos.

A prof.<sup>a</sup> Marta Gomes da Rocha. Sua dedicação e competência são exemplos para seus orientados. Desde o “pré” fui seu aluno, e grande parte das minhas mudanças como profissional, e também como pessoa, são fruto de lições que aprendi ao longo desses sete anos de convivência. Muito obrigado por tudo.

A Luciana Pötter. Muito obrigado por ser minha co-orientadora, pela assessoria na condução dos experimentos, pelo empréstimo dos animais e, principalmente pela confiança que depositaste em mim.

Ao prof. Paulo Pacheco. Obrigado pela oportunidade durante o estágio de docência orientada, pelo convívio e ensinamentos e, sobretudo pela amizade.

Ao grupo Pastos & Suplementos, o qual me permitiu ao longo de vários anos, conhecimento e vivência não só para ser um profissional qualificado, mas para ser um ser humano melhor, pois não só a pesquisa científica é o objetivo, mas formar recursos humanos com senso crítico e bom senso nas atividades profissionais. Por ter me possibilitado treinar virtudes como paciência, tolerância, responsabilidade e liderança.

Agradeço aqueles que contribuíram para minha formação ainda quando estagiário, pois indiretamente cada um tem sua parte, Alexandre, Carol, Denise M., Dalton, Juliano, Stefani, Denise E. e Fabiana. As atitudes dos pós-graduandos agem como um somatório aos próximos que vem a suceder a condução de um grupo e de experimentos.

Agradeço aqueles que abaixo de sol e chuva estiveram dispostos para que esse trabalho fosse realizado. A convivência com todos vocês foi um privilégio que tive. Muito obrigado ao Ulisses, Ludmila, Felipe (Ovelha), Marcos (Santiago), João, Janine, Anelise, Jessica, Renata, Marcos Vinicios, Natália, Vítor, Liana, ao pessoal de Palmeira, Paulo, Viviane, Sheila e Lidiane, aos pós-graduandos Dalton, Juliana, Aline, Carine, Maria e Laila, contem comigo para o que precisarem, sempre. E sem esquecer, pelo auxílio durante essa empreitada, o “cascão” (se esse carro falasse...) e o “seu pereira” (pelos muitos churrascos que saíram nessa tremp).

Aos meus amigos André, Priscila, Juliana, Sid, Éverton, Xuxa e Fernanda, pela parceria nas festas, jantadas e por comprovarem que existe vida inteligente no bar.

As “plimas” Viviane e Milene. Pela grande amizade e principalmente por gostarem de fazer fiasco em qualquer lugar e a qualquer hora.

A minha amiga Priscila. Por anos de amizade, não tenho como descrever, pois praticamente é minha outra irmã. Muito obrigado por me aturar nas horas boas e ruins.

Ao meu amigo Luis Fernando. Meu grande amigo. Obrigado pelo incentivo, pela torcida e principalmente pelos conselhos.

Meu muito obrigado a tantas outras pessoas que participaram dessa fase da minha vida, mas não menos importantes daquelas aqui citadas.

A UFSM, pela formação acadêmica. A CAPES, pela bolsa concedida. Aos professores do PPGZ, pelos ensinamentos. À Olirta, pela atenção prestada aos alunos e por “puxar as orelhas” quando necessário, mas por sempre querer nosso bem.

Aos animais, nossas ferramentas de trabalho e razão de nossos esforços como profissionais, meu muito obrigado.

A todos, minha eterna gratidão.



## LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 – Precipitação pluviométrica e temperatura média de janeiro a abril de 2010 e normais históricas, Santa Maria/RS..... 50
- TABELA 2 – Proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade “in vitro” da matéria seca dos pastos nos sistemas forrageiros “Coastcross”, “Papuã” e “Papuã+Suplemento” nos estádios fenológicos “Vegetativo” e “Florescimento” ..... 55
- TABELA 3 – Tempo de pastejo, ruminação, ócio, taxa de bocados e bocados por dia de novilhas em pastagens dos sistemas forrageiros “Coastcross”, “Papuã” e “Papuã+Suplemento” nos estádios fenológicos “Vegetativo” e “Florescimento” ..... 56
- TABELA 4 – Estações por minuto, passos entre estações, taxa de deslocamento, tempo por estação e estações/dia de novilhas nos sistemas forrageiros “Coastcross”, “Papuã” e “Papuã+Suplemento” nos estádios fenológicos “Vegetativo” e “Florescimento” ..... 58
- TABELA 5 – Consumo de forragem e consumo de PB por novilhas de corte nos sistemas forrageiros “Coastcross”, “Papuã” e “Papuã+Suplemento” nos estádios fenológicos “Vegetativo” e “Florescimento” ..... 59
- TABELA 6 – Ganho médio diário e lotação de novilhas de corte nos estádios fenológicos “Vegetativo” e “Florescimento” ..... 63

## LISTA DE FIGURAS

### 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

FIGURA 1 - Componentes do consumo de forragem diário (adaptado de Gordon & Lascano (1993) por Sollenberger & Burns (2001) ..... 24

FIGURA 2 – Fatores que influenciam o consumo pelos animais (adaptado de Dryden, 2008)..... 29

### 3. CAPÍTULO I

FIGURA 1 - Densidade volumétrica ( $\text{g/cm}^3$ ) dos componentes estruturais do pasto nos sistemas “Coastcross”, “Papuã” e “Papuã+Suplemento” nos estádios fenológicos “Vegetativo” e “Florescimento” ..... 53

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis estudadas .....	68
APÊNDICE B – Parâmetros de desempenho das novilhas nos Sistemas Forrageiros .....	70
APÊNDICE C – Parâmetros produtivos dos pastos nos Sistemas Forrageiros.....	71
APÊNDICE D – Parâmetros produtivos e bromatológicos do pasto nos Sistemas Forrageiros	72
APÊNDICE E – Densidades de componentes estruturais dos pastos I.....	73
APÊNDICE F – Densidades de componentes estruturais dos pastos II.....	74
APÊNDICE G – Parâmetros de comportamento ingestivo das novilhas .....	75
APÊNDICE H – Estações alimentares e padrões de deslocamento das novilhas .....	76
APÊNDICE I – Parâmetros de consumo de forragem pelas novilhas.....	77
APÊNDICE J – Peso corporal das novilhas nas pesagens do período experimental .....	78

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1 – Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia.....	80
---	----

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1. Recria de novilhas de corte para acasalamento aos 18 meses.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2. Coastcross.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3. Papuã.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4. Suplementação em pastagens tropicais.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5. Comportamento ingestivo.....</b>	<b>23</b>
<b>2.6. Consumo de forragem.....</b>	<b>28</b>
<b>3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>
<b>4. CAPÍTULO I.....</b>	<b>42</b>
<b>Comportamento ingestivo e consumo de forragem por novilhas de corte em sistemas forrageiros de ciclo estival.....</b>	<b>42</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>42</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>43</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>44</b>
<b>Material e Métodos.....</b>	<b>45</b>
<b>Resultados e Discussão.....</b>	<b>50</b>
<b>Conclusões.....</b>	<b>63</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>79</b>

# 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a pecuária de corte é desenvolvida predominantemente a pasto, e os animais criados nesses sistemas forrageiros ocupam cerca de 180 milhões de hectares, entre pastagens naturais e cultivadas (Zimmer & Barbosa, 2005). Isso confere vantagens frente a outros sistemas mais intensivos, como a tendência de produção sustentável de alimentos com menores custos de produção.

Em sistemas de criação a pasto, o planejamento forrageiro é fundamental quando o objetivo é fornecer aporte nutricional a determinada categoria dentro do rebanho. O rebanho de cria, que inclui as novilhas que irão compor o plantel, geralmente é marginalizado em relação à fonte alimentar dentro do sistema produtivo. Isso impede que essas fêmeas atinjam condições reprodutivas necessárias antes dos 27,8 meses, idade média do primeiro acasalamento no Rio Grande do Sul (SEBRAE, SENAR e FARSUL, 2005).

O campo nativo como único recurso forrageiro, apesar da significativa contribuição na alimentação dos rebanhos que nele são criados, não é suficiente para que fêmeas de corte alcancem as exigências mínimas para serem acasaladas com idade inferior a 24 meses (Rocha et al., 2004). O acasalamento das novilhas aos 18 meses é uma alternativa para aumentar os índices zootécnicos na propriedade, e a inclusão de pastagens cultivadas de estação quente é necessária para atender os requerimentos nutricionais desses animais.

Em áreas de cultivo de milho e soja é considerável a presença do papuã (*Urochloa plantaginea* Link.) como planta infestante, e o combate a essa espécie com o uso de herbicidas pode elevar consideravelmente os custos de produção da lavoura. Um manejo estratégico seria utilizar o papuã como recurso forrageiro em um sistema de integração lavoura-pecuária, pois essa espécie possui atributos desejáveis a uma planta forrageira como alta produção de matéria seca (Adami et al., 2010). A implantação do sistema poderia trazer vantagens à lavoura, tais como redução nos inócuos de pragas e doenças, recuperação das condições físicas, químicas e biológicas do solo e melhoramento na estrutura do solo devido à aeração e aumento do teor de matéria orgânica (Vilela et al., 2003).

A inclusão do gênero *Cynodon* como recurso alimentar em sistemas pastoris apresenta como principal vantagem a redução nos custos devido à perenização da espécie na área, tendo como consequência a utilização da área por um maior número de dias ao ano, bem como permitir o consórcio com leguminosas como *Arachis* (Paris et al., 2009) ou forrageiras de inverno como aveia e azevém (Rocha et al., 2007). O Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.)

Pers) é uma variedade que apresenta boa relação folha/colmo e responde positivamente a adubação e irrigação com alta produtividade de forragem bem distribuída ao longo do ano (Vilela & Alvim, 1998).

Forrageiras tropicais, com o avanço do ciclo fenológico, geralmente apresentam redução na qualidade mais acentuada do que forrageiras temperadas, com maiores teores de FDN e menores de PB e DIVMS. Teores de proteína bruta abaixo de 8% podem constituir fator limitante ao consumo (Van Soest, 1994). Nesse caso, a suplementação proteinada pode ser uma ferramenta com efeitos positivos sobre o desempenho dos animais, pois ao adequar o nível de nitrogênio deficiente nas dietas dos animais ocorre aumento na degradação da fração fibrosa e, conseqüentemente, na taxa de passagem e no consumo de matéria seca da forragem (Reis et al., 2009).

O consumo de forragem é determinante da produção animal em ambientes pastoris (Ungar, 1996) e sua determinação possibilita avaliar o potencial forrageiro da espécie consumida e relacionar seus atributos a resposta obtida pelo desempenho dos animais. Para mensurar o consumo de forragem de maneira indireta, pode-se fazer o uso de óxido de cromo, que apesar de suas conhecidas deficiências como marcador de fluxo de digesta, tem se consolidado como um dos indicadores mais utilizados para estimar o consumo por ruminantes em pastejo (Carvalho et al., 2007).

As variações que incidem nos componentes do comportamento ingestivo e a maneira como os animais exploram o local de pastejo estão intimamente relacionados às características estruturais do pasto. Com o conhecimento desses parâmetros é possível avaliar de que maneira o processo ingestivo transcorre ao longo das modificações físico-químicas do ambiente pastoril e permite que algum manejo seja idealizado para cada situação. O estudo do pastejo como um sistema é inevitavelmente complexo e espacialmente heterogêneo, pois assim como os animais provocam alterações na vegetação, também respondem a essas (Parsons & Dumont, 2003).

Esse trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o consumo de forragem por novilhas de corte em pastagens de coastcross ou papuã recebendo ou não suplemento proteinado, e relacioná-lo com parâmetros do comportamento ingestivo e características estruturais e químicas do pasto nos estádios vegetativo e florescimento.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Recria de novilhas de corte para acasalamento aos 18 meses

A reduzida eficiência econômica nos sistemas de pecuária de corte é atribuída principalmente ao baixo desempenho reprodutivo do rebanho de cria, resultado de um inadequado manejo alimentar das fêmeas. Para alterar esse quadro, é importante que as novilhas alcancem a puberdade e o acasalamento o mais cedo possível, para melhorar a eficiência biológica do rebanho (Lanna, 1997). A redução da idade de acasalamento dessas fêmeas levaria a uma alteração na estrutura do rebanho de cria, reduzindo o intervalo entre gerações e diminuindo a participação de animais improdutivos na composição do rebanho (Albuquerque & Fries, 1997).

O sistema de acasalamento de fêmeas de corte aos 18 meses é uma alternativa viável aos rebanhos de cria, pois permite que as vacas jovens sejam desmamadas em tempo hábil para recomposição da condição corporal e manifestação de estro, antes da estação de monta primaveril subsequente ao parto (Rocha et al., 2004). A vantagem desse manejo reprodutivo em relação ao acasalamento aos 24 meses seria permitir maior índice de repetição de cria, bem como aumentar a vida útil das fêmeas e aumentar o número de bezerros produzidos. Em relação ao sistema 14/15 meses, gera menores custos com suplementação alimentar, devido à alta demanda nutricional da categoria para esse sistema.

Dentre os fatores a considerar na utilização do sistema 18 meses, além do manejo alimentar, está o grupo genético dos animais, que pode vir a ser determinante no aumento dos índices zootécnicos. Restle et al. (1999) ao trabalharem com novilhas Charolês, Nelore e suas cruzas, observaram que ao final dos 18 meses, os animais Nelore apresentaram peso de 244 kg, enquanto os do grupo Charolês e os animais cruzados apresentaram 292 e 307kg, respectivamente. As novilhas taurinas e cruzadas apresentaram taxa de prenhez superiores a 95%, enquanto as zebuínas apresentaram, em média, 53,4%.

É desejável, sob os pontos de vista ecológico, econômico e de manejo, ter animais em pastejo ao longo do ano. O desafio é obter ganhos de peso na recria da novilha que permitam o seu acasalamento aos 18 meses de idade. No sul do Brasil, o campo nativo é o principal recurso forrageiro nos sistemas e produção pecuários e corresponde a 76% do recurso alimentar na cadeia produtiva de corte gaúcha (Nabinger et al., 2000). Mesmo que a exploração sustentável deste bioma seja feita de forma correta, o aporte nutricional que ele



oferece aos animais pode ser insuficiente, limitando a capacidade produtiva dos animais jovens, mantendo-os abaixo do seu potencial genético (Restle et al., 2002).

O manejo do campo nativo para que o desempenho individual dos animais seja favorecido é fundamental quando o objetivo é fornecer adequada alimentação às fêmeas de corte durante a fase de recria. Montanholi et al. (2004), ao avaliarem novilhas dos 13 aos 18 meses, observaram que não houve diferença na percentagem de prenhez quando o ganho médio diário esteve entre 0,6 a 0,8 kg/dia, sendo este manipulado pela lotação animal na área. A taxa de prenhez variou de 33,3 a 52,0% e o escore de trato reprodutivo de 3,22 a 3,64 para novilhas com peso ao redor de 298 kg.

Rocha et al. (2004), ao avaliarem diferentes sistemas alimentares na recria de bezerras, constataram que a utilização exclusiva de pastagem natural no verão/outono após o primeiro inverno em pastagem não garante aporte nutricional adequado para os animais quando o objetivo é acasalar as novilhas aos 18/20 meses de idade. O sistema composto por pastagem hibernal na recria e pastagem de milho no período pré-acasalamento permitiu que 72% das novilhas apresentassem ovários funcionais, enquanto isso só ocorreu em 33% dos animais no sistema pastagem hibernal e campo nativo. Esse resultado demonstra a importância de um aporte contínuo de nutrientes na alimentação dessa categoria quando a proposta é a redução da idade ao acasalamento. Da Silva (2005), ao trabalhar com recria de terneiras em campo nativo de boa qualidade, verificou GMD de 0,728 e 0,724 kg/dia para os sistemas de acasalamento aos 18 ou 24 meses, respectivamente. O peso corporal (PC) e escore de condição corporal (ECC) ao acasalamento foram, respectivamente, para o sistema 24 meses de 350,6 kg e 3,86 pontos, e aos 18 meses foi de 286,7 kg e 3,59 pontos. Em ambos os sistemas, as novilhas atingiram ECC necessário para manifestação da puberdade. As fêmeas de corte atingiram 59% e 73% do PC adulto e a taxa de prenhez foi de 52,2% e 86,7% para os sistemas 18 e 24 meses, respectivamente.

Com o objetivo de tornar viável o acasalamento de novilhas Nelore aos 17/18 meses, Semmelmann et AL. (2001) avaliaram o desenvolvimento de bezerras com cerca de sete meses de idade e 180 kg de PC inicial em quatro sistemas alimentares, pastagem de *Urochloa brizantha*, pastagem de *U. brizantha* + suplemento comercial (composto com melaço e uréia), pastagem de *U. brizantha* + sal proteinado ou pastagem de milho (*Pennisetum purpureum* Leecke). Ao início do período de monta, as novilhas que receberam sal proteinado apresentaram menor PC, 285 kg, enquanto nos outros tratamentos, os animais apresentaram em média 296 kg. A taxa de prenhez média constatada foi de 20,6%,

independente de sistema forrageiro utilizado. Houve diferença de PC e ECC entre novilhas que emprenharam, com 306,6kg, 3,43 pontos e para falhadas 289,9 kg, 2,96 pontos de ECC.

Coutinho Filho et al. (2005) avaliando o desenvolvimento de bezerras Santa Gertrudis com 10 meses e 194 kg de PC inicial em *U. decumbens* recebendo suplemento protéico-energético verificaram GMD de 0,635 e 0,430 kg/dia nos períodos da seca e das águas, respectivamente. O maior GMD no período mais crítico deve-se ao maior consumo de suplemento. Em ambos os tratamentos, as novilhas atingiram peso corporal suficiente para o seu acasalamento, 290 e 302 kg de PC, para animais sem e com suplementação, respectivamente. Figueiredo et al (2008) avaliaram suplementos isoprotéicos (180 gramas de PB/animal/dia) para novilhas cruzadas (Zebu x Holandês) com idade e peso inicial médios de 14 meses e 234 kg, respectivamente, em pastagem de *U. decumbens*. Foi verificado GMD de 0,666; 0,717; 0,729; 0,801 e 0,839 kg/dia para novilhas recebendo como suplemento, respectivamente, apenas mistura mineral, farelo de soja, farelo de algodão, glúten de milho, e farelo de trigo + uréia. Os animais que receberam farelo de trigo +uréia apresentando maior GMD que animais recebendo mistura mineral ( $P<0,10$ ), não diferindo dos demais tratamentos. Aos 17 meses, as novilhas apresentaram de 290 a 308 kg de PC, sem diferença significativa entre os suplementos testados.

O campo nativo é o recurso forrageiro mais utilizado no Rio Grande do Sul, e com manejo adequado proporciona ganhos satisfatórios para sistemas de acasalamento aos 24 meses (Menegaz et al., 2008). No entanto, diversas regiões apresentam áreas infestadas por capim-annoni (*Eragrostis planna*), o que torna o manejo nutricional do rebanho mais limitado. Sousa et al. (2011) ao avaliarem o desempenho reprodutivo de novilhas Polled Hereford em pastagens de papuã ou milheto em relação a animais em campo nativo infestado por capim-annoni constatou que a recria de fêmeas em áreas infestadas não é viável quando o objetivo é seu acasalamento aos 18 meses de idade. As novilhas apresentaram 330 kg de PC, 3,4 de ECC e 3,5 de ETR nas pastagens anuais, enquanto animais em área infestada atingiram 288 kg de PC, 2,9 de ECC e 1,9 de ETR, valores insuficientes para o acasalamento aos 18/20 meses. A taxa de prenhez obtida foi de 75% para as fêmeas em forrageiras estivais e de 25% para campo nativo infestado por capim Annoni.

## **2.2 Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers)**

No Brasil, nos últimos anos, o gênero *Cynodon* tem contribuído na formação de sistemas alimentares para os rebanhos de corte e leite. No entanto, apesar de existirem

diversos cultivares como opção de plantio e a utilização desse gênero estar se expandindo como forrageira nas propriedades rurais brasileiras, não se tem informação sobre a dimensão da área já implantada. Tal informação poderia auxiliar na perspectiva do uso dessa forrageira.

Uma das características mais impactantes no sistema produtivo que inclui o gênero *Cynodon*, é a sustentabilidade proporcionada pelo uso dessas forrageiras (Lima e Vilela, 2005). Os custos são amenizados devido à perenização da espécie na área, reduzindo assim gastos com implantação como ocorre com espécies anuais. Outra vantagem seria que, se bem manejada, a área pode ser utilizada praticamente o ano todo com bons índices produtivos, com uso de irrigação durante o período da seca no Brasil central (Vilela & Alvim, 1998; Vilela, 2006) ou no caso da região subtropical brasileira, que inclui o Rio Grande do Sul, a sobresemeadura de espécies hibernais como aveia e azevém (Rocha et al., 2007).

O coastcross é uma grama bermuda, híbrida e estéril, obtido do cruzamento do cultivar Coastal (*C.dactylon*) e uma introdução de bermuda (*C. nlemfuensis*), de alta digestibilidade e pouco tolerante ao frio, proveniente do Quênia (Pedreira, 2005). O estabelecimento do coastcross é realizado de forma vegetativa, através do plantio de mudas, e este cultivar apresenta apenas como forma de propagação estolões, raramente apresentando rizomas (Vilela e Alvim, 1998).

O coastcross apresenta inúmeras características desejáveis, como elevada produção de matéria seca por área, boa adaptação ao clima subtropical, boa relação folha/colmo e elevado valor nutritivo (Bortolo et al., 2001). Outro atrativo das gramíneas do gênero *Cynodon* é a sua boa resposta à fertilização nitrogenada. Fernandez et al. (1989) avaliaram o impacto da aplicação de nitrogênio em pastagem de coastcross, tendo registrado produções de matéria seca que variaram de 12 t/ha na ausência da adubação nitrogenada a 35,4 t/ha, com aplicações de 600 kg/ha desse elemento. Cáceres et al. (1989) registraram produções de 13,8 e 20,1 t/ha de matéria seca, ao aplicarem 200 e 400 kg/ha de nitrogênio, respectivamente.

Prohmann et al. (2004) avaliaram a produção de coastcross sob pastejo de novilhos de corte no período de novembro a março, ao manejarem a massa de forragem ao redor de 2.000 kg/ha de MS, constataram massa de lâmina foliar de 492 kg/ha de MS e taxa de acúmulo diário de 53,3 kg/ha de MS. Essa produção de forragem possibilitou carga animal de 2.520 kg/ha de PC. No aspecto qualitativo, foi observado teor de proteína bruta (PB) de 14,3% e teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) de 64,2% na fração lâmina foliar. O ganho médio diário e o ganho por área, de animais exclusivamente a pasto, foi de 0,859 kg/dia e 728,3 kg/ha, respectivamente, em 112 dias de utilização.

Paris et al. (2005) ao utilizarem massa de forragem média de 3.785 kg/ha de MS, verificaram massa de lâmina foliar de 792 kg/ha de MS, taxa de acúmulo diário de 60 kg/ha de MS, teor de PB de 8,3% e teor de NDT de 52,0%. Nessa condição, novilhos com idade inicial de 14 meses apresentaram GMD de 0,667 kg/dia. O ganho de peso vivo por área foi de 636,4 kg/ha em 112 dias de utilização, demonstrando o potencial para níveis elevados de produção animal em coastcross.

Durante o inverno, uma alternativa para áreas onde pastagens perenes de verão como o coastcross estão estabelecidas é a sobre-semeadura de espécies forrageiras de inverno, pois além de evitar a ociosidade dessas áreas, o coastcross pode ainda contribuir com produção vegetal no período que antecede as geadas. Rocha et al. (2007) avaliaram a sobressemeadura de aveia e azevém sobre áreas de coastcross destinadas a pastejo rotativo para bovinos de leite. Foi verificado que o coastcross contribuiu, em média, com 24% da massa de forragem no período de junho a outubro e, quando compôs o sistema, houve maior biomassa de lâminas foliares em comparação ao cultivo estreme; 938,1 e 736,8 kg/ha de matéria seca, para área sobressemeada e cultivo convencional de aveia e azevém, respectivamente.

Ao estimar o consumo de forragem por meio da técnica de n-alcanos, em novilhas com 260 kg de PC, foi constatado que não houve diferença na ingestão de forragem por novilhas em pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) com doses de 0, 100 ou 200 kg de N ou coastcross sem leguminosa com 200 kg de N e foram verificados consumos de 2,49; 2,38; 2,22% e 2,40% do PC, respectivamente. A participação da leguminosa foi de cerca de 3% da massa de forragem (Paris et al., 2009a).

Paris et al. (2009b), ao utilizarem pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro com diferentes doses de nitrogênio, nas quatro estações do ano, constataram lotação de 7,45 UA/ha durante o verão, 4,00 UA/ha durante primavera e outono e 2,54 UA/ha no inverno. Os animais apresentaram maior GMD quando a coastcross foi adubada com 200 kg/ha N, 0,510 kg/dia. O maior GMD ocorreu no período de verão, 0,67 kg/dia, e os ganhos foram de 0,32 a 0,27 kg/dia no outono-inverno. O ganho por área anual foi de 1.053 kg/ha e 1.422kg/ha para pastagem sem e com adubação de 200 kg/ha de N, respectivamente.

Pastagens formadas por espécies do gênero *Cynodon* tem a característica de apresentarem alta produtividade sob adequada adubação nitrogenada. Em condições de alta produção de matéria seca, para que o desempenho dos animais seja otimizado, é necessário que o manejo de lotação da área seja de forma bastante eficiente. As espécies de hábito de crescimento estolonífero irão sempre apresentar alongação dos entrenós mesmo quando a indução floral não ocorre, o que incide em maior tempo para uma nova lâmina foliar percorrer

a bainha e se exteriorizar (Cruz & Boval, 1999). Isso implica que no acréscimo de nitrogênio disponível a essas plantas com menor intensidade de desfolha, existirá a formação de um dossel com baixa relação folha: colmo, redução no valor nutritivo da forragem com consequências negativas no ganho dos animais.

### **2.3 Papuã (*Urochloa plantaginea* Link)**

O gênero *Urochloa* é de grande importância no sistema alimentar do rebanho do Brasil, responsável por mais de 100 milhões da área cultivada de pastagens (ANUALPEC, 2009). As plantas do gênero *Urochloa* são caracterizadas pela sua grande flexibilidade de uso e manejo, sendo tolerantes a uma série de limitações e/ou condições restritivas de utilização para um grande número de espécies forrageiras (Da Silva, 2004). As forrageiras desse gênero são, na sua maioria, cultivares provenientes de melhoramento genético e possuem grande expressividade nos sistemas forrageiros.

O papuã (*Urochloa plantaginea* Link), dentre as demais espécies do gênero, é considerada uma planta invasora das culturas de verão como soja e milho, de difícil controle, devido à formação de banco de sementes chegando a 670 kg/ha ao ano (Bogdan, 1977), o que a torna uma espécie de extrema persistência em áreas nas quais está presente. Em áreas onde o papuã é espécie infestante, a implantação de sistema que vise à integração lavoura-pecuária poderia ser uma alternativa para aumentar o rendimento produtivo da área, e minimizar as perdas causadas pelo papuã às culturas de verão.

O papuã, como componente da alimentação do rebanho, possui características desejáveis como espécie forrageira, como alta produção de matéria seca (MS). Adami et al. (2010) ao utilizar doses de 0, 200 e 400 de kg/ha de N e massas de forragem alta e baixa, constatou variação na produção total de MS, de 12,8 ton/ha de MS em massa baixa sem aplicação de N até 20,5 ton/ha de MS em massa alta com aplicação de 200 kg/ha de N. A produção de forragem com 400 kg/ha de N não diferiu de quando foi utilizado 200kg/ha de N, pois a capacidade de resposta dessa espécie deve ter alcançado o seu limite. A taxa de acúmulo diário de forragem foi de 100, 147 e 132 kg/ha de MS para as doses de 0, 200 e 400 kg/ha de N, respectivamente.

O papuã apresenta parâmetros bromatológicos satisfatórios para o bom desempenho de animais em pastejo. O teor de proteína bruta é semelhante ao do milheto, situando-se numa faixa de 16,7% (Costa et al., 2011) a 18,1% de PB (Sousa et al., 2011). Martins et al. (2000) ao trabalhar com doses de 0, 100 e 200 de N, verificaram que esse parâmetro responde

linearmente a aplicação de N, pois a cada kg de N aplicado no pasto, havia um aumento de 0,0175% na concentração de PB nas plantas. São relatados teores de FDN entre 53,2% (Sousa et al, 2011) a 63,84% (Adami et al., 2011). Valores acima de 55-60% de FDN são considerados limitantes ao consumo da forragem pelos animais (Van Soest, 1994), entretanto, mesmo com valores até mesmo superiores a estes, são constatados desempenhos satisfatórios como verificados por Euclides et al.(2009).

Segundo Martins et al. (2000), a adubação nitrogenada nessa espécie possibilita aumentar a lotação animal, pois ao utilizarem doses de 0,100 e 200 kg/ha de N, foi observado que para kg de N adicionado ao sistema, foi possível aumentar 3,7 kg de peso corporal/ha. A carga animal observada variou de 1028,9 a 1775,3 kg/ha de PC, para doses de 0 e 200 kg/ha de N, respectivamente. O ganho médio diário foi de 0,85 kg/dia para novilhos de sobreano em papuã, independentemente da dose de N utilizada. A pastagem foi manejada com oferta de forragem ao redor de 14,4%.

Ao avaliar o desempenho de novilhos de corte dos 14 aos 18 meses, Restle et al. (2002) não observaram diferenças no desempenho animal quando compararam papuã, milho, sorgo forrageiro e capim-elefante. Os animais em papuã apresentam GMD de 1,054 kg/dia, a pastagem suportou carga animal média de 1634 kg/ha de PC e o ganho por área foi de 668,5 kg/ha de PC em 98 dias de utilização do pasto.

O comportamento ingestivo e o desempenho de novilhas Polled Hereford são semelhantes em milho e papuã (Sousa et al., 2011). Isso é atribuído à semelhante composição estrutural e química das duas espécies forrageiras, quando manejadas com a mesma altura de dossel. O GMD, lotação e ganho de peso por área foi, respectivamente, de 0,616kg/dia, 4,6 UA/ha e 347,6 kg/ha em 84 dias de utilização das pastagens. Esses dados são confirmados por Costa et al. (2011), o qual constatou que as duas espécies apresentam desempenho similar como recurso forrageiro. Foi observada carga animal de 2183,3 kg de peso corporal e ganho médio diário de 0,766 kg. Os animais apresentaram peso final médio de 342,5 kg e 3,38 pontos de escore de condição corporal, o que as caracterizariam como aptas ao acasalamento aos 18 meses de idade.

Quando comparado o desempenho de novilhas em pastagens de coastcross ou papuã manejado com massa de forragem baixa (2000 kg/ha de MS) ou alta (2750 kg/ha de MS) Hundertmarck et al. (2010) verificou maior GMD para animais em papuã, 0,970 kg/dia, independente do manejo, em relação aqueles em coastcross, 0,662 kg/dia. Ao final dos 18 meses, as novilhas apresentaram, respectivamente, PC e ECC em coastcross, 336 kg e 3,2 pontos; papuã com massa de forragem baixa, 360,5 kg e 3,3 pontos; e papuã com massa de

fornagem alta, 373,8 kg e 3,4 pontos. Apesar de menor desempenho no coastcross, as novilhas nos três sistemas forrageiros atingiram PC e ECC suficientes para acasalamento aos 18 meses.

## **2.4 Suplementação em pastagens tropicais**

As pastagens tropicais apresentam como principal característica alta taxa de crescimento durante o período estival, o que permite elevada taxa de lotação. No entanto, a produção individual dos animais geralmente é comprometida pela baixa qualidade dessas espécies, o que impossibilita os animais de apresentarem o máximo desempenho (Oliveira et al., 2007). A suplementação para animais em pastejo é uma ferramenta que permite corrigir as deficiências protéico e protéico-energéticas de pastagens tropicais, possibilitando um incremento na eficiência individual dos animais e no potencial de lotação e produção por área (Peruchena, 1999).

A resposta animal a suplementação em sistemas pastoris dependerá de disponibilidade e valor nutritivo do pasto, e do nível e composição nutricional do suplemento (Rearte & Pieroni, 2001). Uma estratégia adequada de suplementação deveria ser aquela que otimize o uso da forrageira ao maximizar o consumo e digestão da forragem, entretanto, o suplemento não deve fornecer nutrientes acima das exigências nutricionais dos animais (Patterson et al., 1994). Os suplementos mais utilizados em pastejo, segundo a literatura, podem ser classificados como energéticos, protéicos ou protéico-energéticos, os quais podem provocar efeitos de substituição, adição ou ambos, sobre a forragem consumida (Hodgson, 1990).

Em espécies forrageiras de clima temperado, geralmente o aporte proteico do pasto é suficiente para atender a demanda dos animais em pastejo, o que torna a energia o principal limitante do desempenho. A suplementação energética, nesse caso, é recomendada por atuar na sincronização do suprimento de N pela degradação da proteína da forragem, podendo melhorar a utilização da proteína rapidamente degradável e a síntese microbiana, diminuir as perdas de N na urina e o custo desta excreção e, conseqüentemente, gerar incremento no desempenho animal (Van Vuuren, 1993 apud Rearte & Pieroni, 2001). Quando se faz uso de suplementos energéticos em pastagem de qualidade, é constatada mais frequentemente a redução no consumo de forragem, caracterizando efeito substitutivo (Caton & Dhuyvetter, 1996), não sendo raro o efeito aditivo em conjunto. O efeito substitutivo de forragem por suplemento de certa forma é desejável, pois além de possibilitar aumentar a lotação em uma mesma área, é capaz de elevar o ganho dos animais pela maior eficiência do uso de nutrientes do que exclusivamente em pastejo (Rearte & Pieroni, 2001).

No que tange às forrageiras tropicais, de acordo com Reis et al. (2009), a proteína passa a ser o nutriente que mais limita o desempenho animal. Da Silva et al. (2009) ao revisarem uma série de trabalhos com o gênero *Urochloa*, durante o período seco, apontam altos teores de FDN e baixos teores de PB, com valores médios de 74,50% e 5,59%, respectivamente. Esses parâmetros indicam a baixa qualidade da dieta que esses animais dispõem com implicações negativas sobre o consumo e desempenho, pois teores de proteína inferiores a 8% vêm a ser um fator limitante à atividade microbiana em nível ruminal (Van Soest, 1994). Nesse contexto, a elevação do aporte de nutrientes via suplementação proteica pode vir a gerar incremento no desempenho desses animais, como constatado por Hafley et al. (1993). Isso ocorre devido principalmente ao aumento na eficiência de degradação da fibra e, conseqüentemente, na taxa de passagem da digesta e no consumo de matéria seca (Köster, 1997).

A maioria dos estudos indica que a suplementação protéica provoca maior resposta sobre o consumo de forragem pelos animais em pastagens de baixa qualidade (Patterson et al. 1994), podendo representar maior impacto sobre o sistema produtivo. No entanto, para Poppi & McLennan (1995), animais consumindo tanto pastagens de baixa ou alta qualidade irão responder à proteína suplementar, mas no caso de pastagens com alta qualidade, a resposta será menor.

O aumento de nitrogênio na dieta dos ruminantes em pastejo pode ser via suplementos de origem vegetal, como farelo de soja; origem animal, os quais estão proibidos devido a encefalopatia espongiforme bovina (BSE); ou a partir de compostos industriais, como a uréia. A utilização de uréia na formulação dos suplementos é amplamente utilizada, tendo como objetivo reduzir os custos da alimentação pela substituição parcial de fontes protéicas vegetais e fornecer quantidades adequadas de proteína degradável no rúmen, para que ocorra uma melhor eficiência de digestão da fibra e da síntese microbiana (Baruselli, 2007). Segundo esse autor, os custos de dietas são variáveis com a mudança nos preços dos ingredientes, mas ao comparar o custo para fornecer 100 gramas de proteína, o custo em proteína vegetal, no caso farelo de soja, foi seis vezes superior que a mesma quantidade de proteína fosse fornecida por uréia.

Ao avaliarem níveis de uréia na alimentação de bovinos com 430 kg de PC, Moraes et al. (2009), constataram que entre os níveis utilizados (0; 1,2; 2,4 e 3,6% na matéria natural), o nível de 2,4% de NNP adicionado a 4,0 kg/dia/animal de volumoso, apresentou o melhor resultado. O consumo de matéria seca total, consumo de pasto e consumo de fibra em detergente neutro foram respectivamente de 2,4%; 1,6% e 1,3% do PC. Zanetti et al. (2000)



avaliaram o desempenho de bovinos mestiços em *U. decumbens* recebendo 10,5 kg de cana-de-açúcar/dia/animal e quatro alternativas suplementares : sal proteinado sem uréia (20% de PB), sal proteinado com uréia (52,5% de PB); sal mineral e sal mineral com uréia (91% de PB). Em 84 dias de avaliação, foram verificados para esses tratamentos, respectivamente, ganho médio diário e consumo de suplemento diário de 86 e 325 g; 357 e 650 g; -96 e 57 g; e 207 g e 135 g.

Gomide et al. (2009) ao avaliarem bovinos em pastagem de capim-Marandu (*U. brizantha*) recebendo níveis de suplemento de 0,2%; 0,6% e 1,0% do PC, sob lotação fixa, verificaram maiores valores de massa de forragem e relação folha/colmo pós-pastejo quando os animais foram suplementados com 0,6%, caracterizando efeito substitutivo da suplementação sobre o consumo de forragem. A menor contribuição de folhas nos piquetes do tratamento que os animais recebiam 0,2% deve-se a pouca contribuição do suplemento na dieta e a maior remoção e seletividade de folhas pelos animais.

O desempenho de bois em pastagem de capim Marandu (*U. brizantha*) recebendo como suplemento sal-amiréia *ad libitum* (23% de PB), 0,6% ou 1,0% do PC em concentrado foi avaliado por Euclides et al. (2009). Os animais apresentaram ganho médio diário de julho a setembro de 0,485; 0,775 e 1,130 kg/dia para os tratamentos sal-amiréia, 0,6% e 1,0%, respectivamente. O desempenho dos animais recebendo apenas sal-amiréia foi decrescente ao longo dos meses de avaliação (0,840 kg/dia em julho a 0,020 kg/dia em setembro), o que indica que essa alternativa de suplementação não é suficiente para compensar o declínio na disponibilidade e valor nutritivo da forragem.

## 2.5 Comportamento ingestivo

O pastejo é um processo complexo desempenhado pelos herbívoros no intuito de obter forragem que supra suas exigências nutricionais. Vários fatores determinam a relação planta-animal existente entre a desfolha realizada pelos animais e as características do ambiente de pastejo. A altura, a densidade, as diferentes partes da planta, a composição botânica do dossel, e o arranjo espacial, são fatores que afetam a ingestão e digestão de plantas forrageiras, afetando diretamente o comportamento ingestivo de herbívoros (Sollenberger & Burns, 2001).

A pastagem é um ambiente caracterizado por uma grande heterogeneidade espacial e temporal na distribuição da quantidade e qualidade da forragem disponível em que a composição botânica e morfológica da massa de forragem varia com a época do ano e com o estágio fenológico das plantas (variação temporal) e com o arranjo ou arquitetura do dossel

forrageiro tanto na direção vertical como na horizontal (variação espacial) (O'Reagain & Schwartz, 1995). A estrutura do pasto, segundo Laca & Lemaire (2000), é definida como a distribuição e o arranjo da parte aérea das plantas numa comunidade, o que implica na formação das mais diversas estruturas nas dimensões vertical e horizontal do pasto. O manejo será decisivo na disposição espacial e participação dos componentes folhas, colmo e material senescente, alterando assim a quantidade e qualidade da forragem disponível para o animal em pastejo (Stobbs, 1975).

Os principais componentes do comportamento de pastejo que determinam o consumo de matéria seca são a taxa de ingestão e o tempo de pastejo e esses, por sua vez, são influenciados por variáveis referentes ao bocado, tais como massa, volume e frequência de bocados (Carvalho et al., 2001).

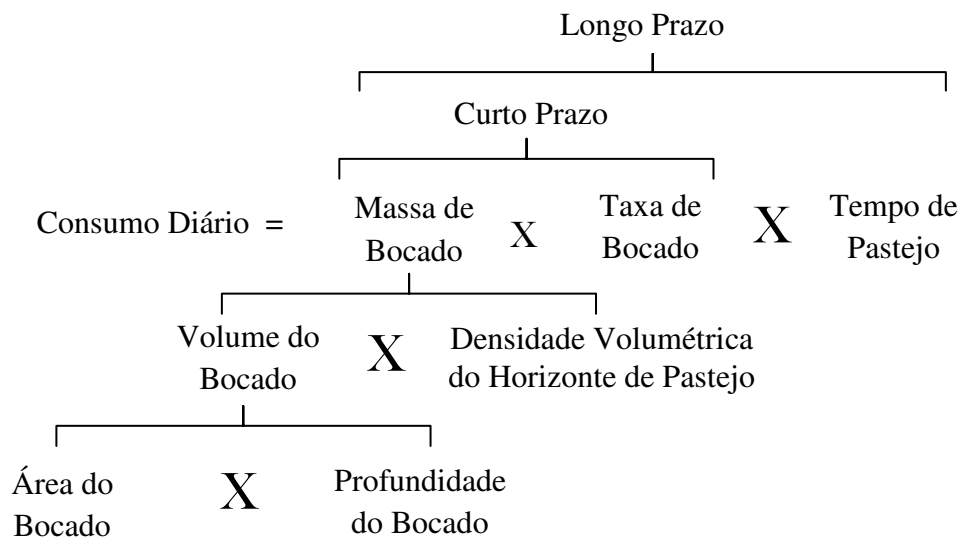


Figura 1 – Componentes do consumo de forragem diário (adaptado de Gordon & Lascano (1993) por Sollenberger & Burns (2001)).

O bocado consiste na unidade fundamental do consumo (Ungar, 1996), sendo assim, a menor escala de decisão por parte do animal em pastejo (Carvalho, 1999). O sucesso do animal em realizar um bocado e colher o máximo de lâminas foliares poderia ser o conceito de um bocado ideal. No entanto, a heterogeneidade que a vegetação apresenta pode limitar o potencial do bocado em suas dimensões, seja em profundidade ou área. Segundo Cosgrove (1997), as características do pasto impõem mais limitações à profundidade do bocado que a área do bocado, sendo essa variável positivamente correlacionada com a altura do dossel, mas negativamente com a densidade volumétrica do pasto. O volume do bocado é descrito como o

produto entre a profundidade e a área do bocado, embora a verdadeira quantidade volumétrica do dossel que é removida pelo bocado seja bem mais complexa (Ungar, 1996).

O produto do volume do bocado e da densidade do horizonte pastejado constitui-se na massa do bocado (Sollenberger & Burns, 2001), sendo a variável que explica a maior percentagem de variação do consumo diário de forragem (Galli et al., 1996). Em sistemas pastoris, a característica que garante elevada massa de bocado é a maior densidade de lâminas foliares no estrato superior da pastagem (Burns et al., 1991). Isso significa que a acessibilidade dos animais às lâminas foliares em dosséis com maior participação de colmos ou material senescente pode determinar o grau de dificuldade de apreensão e manipulação da forragem e comprometer a formação da massa do bocado. Essa condição de pastejo desfavorável pode ser resultado de barreiras a colheita de material fotossinteticamente ativo, de maior interesse pelo animal, como a altura do pseudocolmo (Roman et al., 2007) ou acúmulo de material senescente entre folhas verdes (Brâncio et al., 2003).

O número de bocados realizados por unidade de tempo é definido como taxa de bocados. Essa variável possui relação inversa com a massa do bocado, consequência do maior número de movimentos mandibulares de manipulação (apreensão e mastigação) da forragem colhida com aumento da massa do bocado (Da Silva, 2006). Normalmente, a taxa de bocados aumenta à medida que a massa de forragem ou altura do dossel diminui, assim como a ingestão por bocado diminui (Cosgrove, 1997). No entanto, esse aumento na taxa de bocados pode vir a não compensar a redução na massa de bocado (Allden & Whittaker, 1970), pois segundo Penning et al. (1994), o número de movimentos mandibulares diários permanece praticamente inalterado independente da disponibilidade de forragem, mas ocorre modificação no tipo de movimento mandibular em condições desfavoráveis de pastejo. A diminuição na disponibilidade de forragem incide no aumento dos movimentos de manipulação e apreensão, enquanto os de mastigação diminuem. Isso significa que, mesmo em situações de colheita estressante, o animal acostumando a consumir folhas, continua procurando por elas, mesmo quando a proporção de folhas presentes no dossel forrageiro é baixa (Minson, 1990).

Ao trabalhar com bovinos em pastagem de capim Marandu (*Urochloa brizantha*), Sarmiento (2003) observou taxa de bocados com comportamento linear decrescente à medida que a altura do dossel aumentava. O autor verificou taxas de 46,3; 30,3; 23,8; e 17,5 bocados/minuto nas alturas de manejo 10, 20, 30 e 40 cm, respectivamente. Enquanto Baggio et al. (2009) constataram que houve diminuição da taxa de bocados de novilhos do estádio

vegetativo para o reprodutivo em azevém (37,5 para 27,7 bocados/minuto) devido ao aumento de intervalo de bocados para colheita de folhas que estariam em menor disponibilidade.

A taxa de ingestão, ou também denominado consumo a curto prazo, engloba as variáveis massa de bocados e a frequência com que são realizados os mesmos. Em pastos tropicais, segundo Stobbs (1973), devido à variável composição morfológica ao longo do estrato vertical, a densidade volumétrica é determinante na taxa de ingestão pelos animais. Diferentemente das forrageiras temperadas, onde massa de forragem e altura são os aspectos que assumem maior importância (Forbes, 1988). Os dosséis forrageiros formados por espécies C4 geralmente são caracterizados por maior proporção de colmos, fração da planta rejeitada pelos animais em preferência por lâminas foliares. Benvenuti et al. (2008) ao avaliarem os efeitos de diferentes densidades de colmos de *P. maximum* no comportamento ingestivo de novilhos de 1 ou 3 anos, constatou que o aumento na densidade de colmos possui efeito negativo assintótico sobre área de bocado, massa de bocado e taxa de ingestão para ambas categorias. No entanto, para os novilhos mais velhos, preencher seus requerimentos diários em dosséis com alta densidade de colmos talvez seja mais difícil devido a, nessa condição de pastejo, apresentar o mesmo comportamento ingestivo de animais novos. De certo modo, isso vai contra a afirmação de Illius (1997) de que os animais maiores são menos constrangidos pelas propriedades físicas da vegetação, passando a pastejar também nos estratos mais baixos do dossel, o que viria a incrementar a profundidade de bocado e por consequência, propiciar maior massa de bocado.

O estudo da distribuição das atividades de pastejo, ruminação e ócio ao longo de 24 horas já é bem definido (Hodgson, 1990). Enquanto o tempo diário destinado a cada atividade pode ser alterado dependendo de fatores como o fornecimento de suplementos (Bremm et al., 2005) ou a disponibilidade de lâminas foliares ao longo do ciclo fenológico (Montagner et al., 2009). Bovinos em pastagens nos trópicos e subtropicais destinam de 420 a 720 minutos/dia para ingerir forragem (Crowder & Chheda, 1982). Essa variação pode ser atribuída a fatores relacionados a dieta como também a fatores abióticos como estresse térmico. O tempo de pastejo geralmente apresenta um acréscimo linear no tempo assim que a altura do dossel ou a massa de forragem diminuem, em pastagens de clima temperado (Hodgson, 1982), enquanto em pastagens de clima tropical ou subtropical essas relações não são tão evidentes (Sollenberger et al., 2005). Ao comparar diferentes cultivares de *Panicum maximum* Jacq, Brâncio et al. (2003) observaram semelhantes tempos de pastejo de novilhos na época das águas e na seca para os cultivares Tanzânia, Mombaça e Massai. Foram observados tempos de pastejo que variaram de 498 a 678 minutos/dia. Segundo Difante et al. (2009), em pastagem

de Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) sob método rotacionado com manejo de altura de 25 ou 50 cm de resíduo, os animais aumentam o tempo de pastejo à medida que aumenta o tempo de ocupação no piquete. No manejo de 50 cm, os animais mantêm semelhante taxa de bocados durante os dias de ocupação, em média 39 bocados/minuto, enquanto com 25 cm de resíduo, há um aumento linear dessa variável com o aumento dos dias de ocupação do piquete. A mensuração da ingestão de forragem, por meio de *n*-alcanos, constatou que as alturas de manejo proporcionam o mesmo consumo de matéria seca, em média 2,1% do PC.

O comportamento seletivo de bovinos em pastejo orienta a seleção da dieta para o componente lâmina foliar, especialmente o componente lâmina foliar verde, onde se concentra o maior valor nutritivo da forragem (nitrogênio e carboidratos solúveis) (Peruchena, 1999). Para que o animal obtenha os nutrientes necessários durante o pastejo seletivo, padrões de deslocamento são modificados e estratégias de colheita de forragem são utilizadas para obter uma dieta com qualidade superior aquela ofertada. Os processos de decisão do animal sob pastejo, associados a fatores abióticos, são denominadas estratégias de forrageamento (Gordon & Lascano, 1993), sendo que o grau de complexidade dessas decisões refletirá a heterogeneidade do ambiente onde o animal está alimentando-se (Palhano, 2002). Os mecanismos que regulam o processo de pastejo incluem situações de preferência por determinados sítios, os quais comportam um conjunto de estações alimentares ou agregados de manchas de pastejo em uma pastagem (Bailey et al., 1996). A forma como os animais exploram as estações alimentares determina o nível de consumo, uma vez que as regras de escolha e de abandono das mesmas afetam o consumo de forragem e a eficiência do processo de pastejo (Carvalho & Moraes, 2005), de maneira que exista um balanço positivo entre o custo energético das atividades associadas ao pastejo, estimado entre 25 e 50% dos requerimentos diários de energia (Osuji, 1974 apud Krysl & Hess, 1993), e o ganho pela ingestão de forragem.

O uso de estações alimentares pelo animal segue determinados padrões, podendo ocorrer alterações pelo ambiente favorável ou desfavorável ao pastejo em que ele se encontra. A variação nos padrões de deslocamento e procura de forragem podem ocorrer conforme o manejo adotado (Palhano et al., 2006) ou o estágio fenológico (Baggio et al., 2009; Glienke et al., 2010), podendo chegar ao ponto do ambiente alimentar ficar tão complexo, e o custo de seleção se elevar de tal forma, que os animais simplesmente diminuem a seletividade, passando a utilizar as estações alimentares na medida em que as encontram (Carvalho et al., 2008).

O fornecimento de suplementos para animais em pastejo, segundo Hodgson (1990), pode alterar seu comportamento ingestivo devido a efeitos de substituição, adição ou ambos sobre o consumo de forragem. O efeito que o suplemento pode vir a ter sobre o sistema depende também da forrageira, a composição e o nível de suplemento a ser fornecido. Dougherty et al. (1988), verificaram que novilhos com peso médio de 323 kg, ao receberem 0; 1,5; 3,0 ou 4,5 kg/dia de milho, não alteraram o consumo de pasto, apresentando consumo aditivo sobre a forragem. Enquanto animais recebendo suplemento protéico em pasto de baixa qualidade diminuiram o tempo de pastejo em 1,5 horas, reduzindo o consumo de forragem (Krysl & Hess, 1993). Ainda de acordo com esses autores, a suplementação pode causar mudanças nos padrões de pastejo diurnos, mas não há evidências de que o suplemento altere a percentagem do tempo de pastejo diurno e noturno comparado a animais não suplementados. Macari et al. (2007) ao suplementarem bezerras em pastagem hibernal, com níveis de 0,0; 0,3; 0,6 e 0,9% do PC de suplemento protéico-energético, verificaram que no comportamento ingestivo diurno, a cada 0,3% de suplemento fornecido, os animais reduziram 47 minutos no tempo de pastejo e aumentaram 36 minutos no tempo de ócio, sem alterar o tempo de ruminação. O uso de suplementação protéica ou energética em sistema rotacionado com capim Tanzânia (*P. maximum*) por Manzano et al. (2007) não alterou o tempo de pastejo ou ócio, mas diminuiu o tempo de ruminação, devido a composição da dieta passar a ter menor conteúdo de FDN. Nesse caso, o tempo de ruminação pode ter sido influenciado pela natureza da dieta, que parece ser proporcional ao teor de parede celular dos alimentos volumosos (Van Soest, 1994).

## **2.6 Consumo de forragem**

O consumo de alimento é a chave do desempenho dos animais e as variações ocorridas são determinadas pela interação dos fatores que o envolvem (Forbes, 2007). Os fatores que influenciam o consumo podem ser agrupados em classes: aqueles que agem em nível de trato digestivo; aqueles de natureza social ou psicológica; aqueles que são características do ambiente físico do animal (inclui o tipo de alimento disponível); e aqueles relacionados a fisiologia do animal (Dryden, 2008; Figura 2).

Entre os fatores que regulam o consumo, o ambiente físico é responsável por grande proporção na variação do consumo de forragem pelos animais, e ao mesmo tempo é aquele que, através da intervenção pelo manejo do ambiente pastoril, pode favorecer o consumo de forragem com consequências positivas sobre a resposta animal. Segundo Cosgrove (1997), o

desempenho é diretamente dependente do consumo diário de forragem e, indiretamente dos efeitos do processo de pastejo sobre a composição, as características estruturais e a produtividade da forragem.

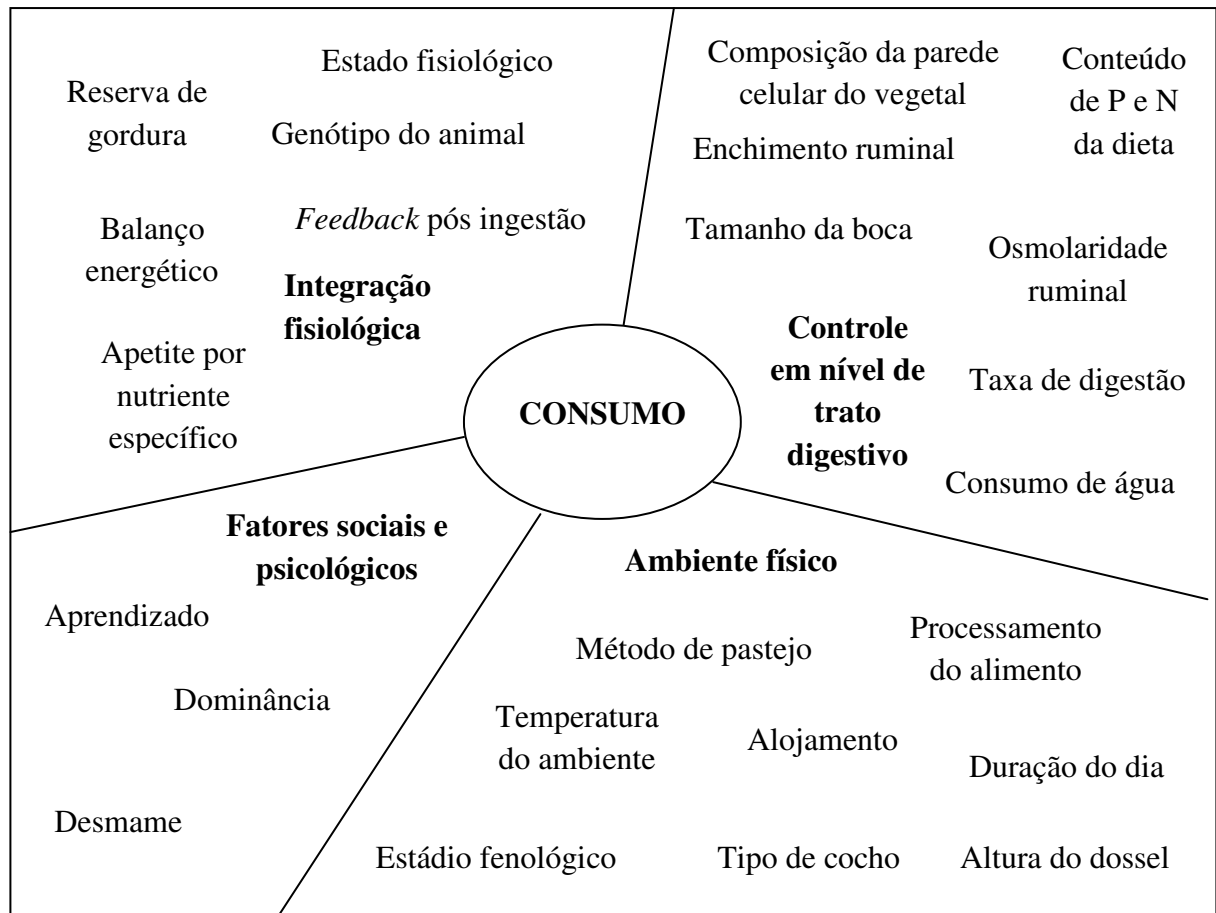


Figura 2 – Fatores que influenciam o consumo pelos animais (adaptado de Dryden, 2008).

Os mecanismos que regem a ingestão de forragem podem ser também classificados, conforme Hodgson (1990), em comportamentais ou não-comportamentais, os quais são relacionados a aspectos inerentes à digestibilidade, composição química da forragem e fatores metabólicos. Os fatores relacionados ao comportamento ingestivo dos animais que afetam o consumo de forragem em condições de pastejo são descritos pelas variáveis tempo de pastejo, taxa de bocado e massa do bocado (Allden & Whittaker, 1970), os quais, por sua vez, são alterados pelos parâmetros de manejo do ambiente pastoril, como a altura do dossel ou massa de forragem.

A taxa de crescimento de um novilho ou a produção de leite de uma vaca depende, segundo Hodgson (1990), primeiramente da ingestão de nutrientes, e por segundo da eficiência de conversão dos nutrientes ingeridos. Esses nutrientes podem ser mensurados

através de parâmetros como teor de proteína bruta ou teor de fibra da forragem, os quais permitem fazer certas atribuições à espécie forrageira em questão. No entanto, para Patterson et al. (1994), a qualidade da forrageira é definida como a função entre consumo e a digestibilidade da forragem. Isso é ratificado por Mertens (1994), ao afirmar que 60 a 90% das variações na qualidade potencial entre forrageiras são atribuídas às diferenças em consumo, enquanto que apenas 10 a 40% são resultantes de diferenças em digestibilidade dos nutrientes. Isso torna relevante o conhecimento da quantidade ingerida de matéria seca por ruminantes em pastejo como um bom indicativo do potencial de determinada forrageira para compor o sistema produtivo (Genro et al., 2004).

O consumo pode ser mensurado em diferentes escalas de tempo. A menor, denominada de taxa de ingestão instantânea, é verificada em medidas de minutos a horas de pastejo, com os mecanismos de consumo focados no processo de colheita e de manipulação da forragem (Carvalho & Moraes, 2005). Enquanto a ingestão diária de matéria seca, a maior escala, é medida de dias a semanas, onde além das características do pasto, fatores relacionados à digestão da forragem e fatores não nutricionais como termorregulação assumem importância (Laca & Demment, 1992). A determinação do consumo de forragem a longo prazo possibilita avaliar a natureza das variações que estão gerando a resposta funcional em uma maior amplitude de tempo, sejam ambientais ou nutricionais (Sollenberger & Burns, 2001).

A estimativa do consumo de forragem por animais em pastejo é considerada bastante difícil, pois todos os métodos comumente usados possuem limitações e consistem de várias análises que podem induzir ao erro (Minson, 1990). No entanto, cada técnica tem seu valor em situações específicas e podem ser gerados dados valiosos se suas deficiências forem conhecidas (Lascano, 1990). Dentre os inúmeros métodos desenvolvidos para estimar a ingestão de forragem por animais em pastejo, o método de produção fecal é aquele considerado com mais acurácia (Coates & Penning, 2000). A utilização desse método através da coleta total de fezes é simples, mas apresenta dificuldades como adaptação do animal e perdas na coleta. Para contornar esses problemas, o uso de indicadores como marcadores externos são alternativas para estimar a produção fecal, sendo o óxido de cromo a substância mais comumente utilizada (Coates & Penning, 2000). As principais vantagens do uso dessa substância como indicador, segundo Titgmeier (1997), seriam o baixo custo, facilidade de incorporar as dietas e ser analisado com relativa facilidade. Nesse trabalho, o autor quantifica 90 experimentos que fizeram uso do óxido de cromo, dentre 124 que utilizaram técnicas com



marcadores para estimar o consumo de forragem, o que ilustra o quanto a técnica é bem difundida.

Mesmo sendo extensivamente utilizada, essa técnica apresenta limitações, como necessidade de dosificações diárias para estabilidade do marcador no trato digestivo dos animais, fator importante na precisão das estimativas (Le Du & Penning, 1982), mas capaz de interferir no comportamento ingestivo, elevando o grau de distúrbio dos animais experimentais (Burns et al., 1994). Nesse caso, a administração apenas uma vez ao dia, pode minimizar o estresse da administração do indicador aos animais (Kozloski et al., 2006). Outros fatores como a baixa recuperação fecal e a variação diurna na excreção das fezes podem implicar em menor precisão nas análises, o que pode ser contornado com coletas alternadas duas vezes ao dia (Kozloski et al., 1998).

Dentre os fatores limitantes ao consumo de forragem, a distensão física ruminal é um mecanismo que deve ser relevante quando se trata de pastagens tropicais, devido ao alto conteúdo de FDN (Minson, 1990). Segundo Mertens (1994), quantidades de ingestão de FDN superiores a 1,2% do PC poderiam indicar limitação no consumo pelo enchimento do rúmen. No entanto, Da Silva et al. (2009), ressalta que talvez esse parâmetro não seja válido para condições tropicais, visto que animais consumindo altos teores de FDN apresentam desempenhos bastante satisfatórios. Euclides et al. (2000), ao avaliar o consumo de forragem por novilhos em pastagens de *U. brizantha* e *U. decumbens*, verificaram nas épocas da seca e das águas, respectivamente, consumos de FDN de 1,4 e 1,8% do PC. O consumo total de forragem constatado por esses autores, utilizando óxido de cromo como indicador, nas épocas das águas e da seca, respectivamente, foi de 2,67% e 1,98% do PC em *U. decumbens*, e 2,79% e 2,00% do PC em *U. brizantha*.

Em condições subtropicais, ao utilizar óxido de cromo como marcador de produção fecal, Montagner (2004) verificou consumo médio de forragem de 1,8% do PC por novilhas em pastagem de milheto manejada com alturas de 20-30 ou 40-50 cm, enquanto Costa et al. (2011) observaram consumo em torno de 2,4% do PC em pastagens de milheto ou papuã. Em pastagens de *Panicum. maximum*, Brâncio et al (2003) constataram consumo semelhante de forragem por novilhos para os cultivares Tanzânia, Mombaça e Massai. Houve variação nos períodos avaliados, com valores de consumo de 1,9; 2,8; 3,4; e 2,3% do PC em matéria seca para os meses de junho, setembro, novembro e março, respectivamente.

Segundo Poppi & McLennan (1995), dietas contendo leguminosas aumentam o suprimento de proteína no intestino, mais pelo estímulo do consumo do que pela melhoria na eficiência de uso da proteína. Nesse contexto, Almeida et al. (2003) avaliaram o consumo de

fornagem em sistemas consorciados de *U. brizantha* cv Marandu com *Stylosanthes guianensis* ou *U. decumbens* com *S. guianensis* sob diferentes taxas de lotação (0,8; 1,2 e 1,6 UA/ha). A taxa de lotação não influenciou o consumo e nas características da dieta, tendo em vista que a oferta de forragem não era limitante. A pastagem de *U. brizantha* cv Marandu com *S. guianensis* proporcionou maiores consumos no final da seca e no final das águas, 3 % e 2,5% do PC, respectivamente.

Burns et al. (1991) ao avaliarem a ingestão e a cinética de digestão de forrageiras tropicais para novilhos em dois períodos, verificaram consumo de matéria seca de 1,06 e 2,23% do PC para grama bermuda (*Cynodon dactylon* L. Pers), 2,68 e 3,14% do PC para *Panicum sp.*, 2,47 e 3,05% do PC para *Pennisetum sp.* A taxa de passagem e o tempo de retenção não apresentou diferença entre as forrageiras. Os autores atribuem a diferença de consumo de *Cynodon* às demais forrageiras pela complexidade do dossel formado que impede o animal de apreender facilmente as lâminas foliares.

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMI, P. F.; SOARES, A. B.; ASSMANN, T. S. et al. Dynamic of a papuã pasture under two grazing intensities and two nitrogen levels. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.12, p.2569-2577, 2010.
- ALBUQUERQUE, L.G.; FRIES, L.A. Precocidade: Estratégia de seleção. In: SIMPÓSIO: O NELORE DO SÉCULO XXI - NELORE PRECOCE: SELEÇÃO, PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO, 4., 1997, Uberaba. Anais... Uberaba: ABCZ-ACNB, 1997. p.64-179.
- ALLDEN, W.G.; WHITTAKER, I.A. McD. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 21, n. 5, p.755-766, 1970.
- ALMEIDA R. G.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JUNIOR, D. et al. Consumo, composição botânica e valor nutritivo da dieta de bovinos em pastos tropicais consorciados sob três taxas lotação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.1, p.29-35, 2003
- ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: Angra FNP Pesquisas, 2009. 360p.
- BAGGIO, C.; CARVALHO, P. C. F.; SILVA, J. L. S. et al. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.2, p.215-222, 2009.
- BAILEY, D. W.; GROSS, J. E.; LACA, E. A. et al. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. *Journal of Range Management*, v.49, p.386-400, 1996.
- BARUSELLI, M. S. Suplementos e co-produtos na nutrição de gado de corte. In: OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, M. A. A. F. (Ed.) *Bovinocultura de Corte: Desafios e Tecnologias*. Salvador: EDUFBA, p.249-270, 2007.
- BENVENUTTI, M. A.; GORDON, I. J.; POPPI, D. P. The effects of stem density of tropical swards and age of grazing cattle on their foraging behaviour. *Grass and Forage Science*, v.63, p.1-8, 2008.
- BOGDAN, A. V. *Tropical pasture and fodder plants*. New York: Longman, 1977. 475p.
- BORTOLO, M.; CECATO, U.; MACEDO, F. A. F. et al. Desempenho de ovelhas, composição química e digestibilidade in vitro em uma pastagem de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) sob diferentes níveis de matéria seca residual. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.3, p.636-643, 2001.
- BRÂNCIO, P. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Sob pastejo: composição da dieta, consumo de matéria seca e ganho de peso animal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.5, p.1037-1044, 2003.

- BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JUNIOR, D. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.5, p.1045-1053, 2003
- BREMM, C.; ROCHA, M. G.; RESTLE, J. et al. Efeitos de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia e azevém. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.2, p.387-397, 2005.
- BURNS, J.C.; POND, K.R.; FISHER, D.S. Effects of grass species on grazing steers: II. Dry matter intake and digesta kinetics. *Journal of Animal Science*, v.69, p.1199-1204, 1991.
- BURNS, J. C.; POND, K. R.; FISHER, D.S. Measurement of Forage Intake. In: FAHEY Jr., G.C. (Ed.) *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*. Madison : ASA, CSSA, SSSA, 1994. p.494-532.
- CARVALHO, P.C. F. PRACHE, S. DAMASCENO, J. C. et al. 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-RS: SBZ, 1999. V.2, p.253-268. CD-ROM.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção da dieta pelo animal em pastejo. In: A produção Animal na Visão dos Brasileiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba – SP: SBZ, 2001. v.2, p.853-871. CD-ROM.
- 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: UEM, v. 1, p. 1-20, 2005.
- CARVALHO, P. C. F.; KOZLOSKI, G. V.; RIBEIRO FILHO, H. M. N. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.36, p.151-170, 2007 (s).
- CARVALHO, P. C.F.; GONDA, H. L.; WADE, M. H. et al. Características estruturais do pasto e o consumo de forragem: o quê pastar, quanto pastar e como se mover para encontrar o pasto. In: Pereira, O. G. et al. (Eds.) *4 Symposium On Strategic Management Of Pasture And 2 International Symposium On Animal Production Under Grazing*, Proceedings...Viçosa, 2008.
- CÁCERES, O.; SANTANA, H.; DELGADO, R. Influencia de la fertilización nitrogenada sobre el valor nutritivo y rendimiento de nutrientes. *Pastos y Forrajes*, v.12, n.2, p.189-195, 1989.
- CATON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. *Journal of Animal Science*, v.75, p.533-542, 1996.
- CROWDER, L.V.; CHHEDA, H.R. *Tropical grassland husbandry*. New York: Longman, 1982. 561p.
- COATES, D.B.; PENNING, P. Measuring animal performance. In: MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Ed). *Field and laboratory methods for grassland and animal production research*. Wallingford: CAB International, 2000. p.353-402.

- COSGROVE, G.P. Grazing behaviour and forage intake. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.59-80.
- COSTA, V. G.; ROCHA, M. G.; POTTER, L.; et al. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto e papuã. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.2, p.251-259, 2011.
- COUTINHO FILHO, J. L. V.; JUSTO, C. L.; PERES, R. M. Desenvolvimento ponderal de bezerras desmamadas em pastejo de *Brachiaria decumbens* com suplementação protéica e energética. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.40, n.8, p.817-823, 2005.
- CRUZ, P.; BOVAL, M. Effect of nitrogen on some traits of temperate and tropical perennial forage grasses. In: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba. Proceedings ... Curitiba: 1999. p.134-150.
- DA SILVA, S.C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: PEREIRA, O.G.; OBEID, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO Jr., D. (Ed.) SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa. Anais... Viçosa:UFV; DZO, 2004. p.347-386.
- DA SILVA, S. C. Comportamento animal em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23., 2006, Piracicaba. Anais... Piracicaba: ESALQ, 2006. p. 221-248.
- DA SILVA, F. F.; SÁ, J. F.; SCHIO, A. R.; et al. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p. 371-389, 2009 (s).
- DA SILVA, M. D.; BARCELLOS, J. O.; PRATES, E. R. Desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasalados aos 18 ou aos 24 meses de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.6, p.2057-2063, 2005.
- DIFANTE, G. S.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JUNIOR, D. et al. Ingestive behaviour, herbage intake and grazing efficiency of beef cattle steers on Tanzania guineagrass subjected to rotational stocking managements. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.6, p.1001-1008, 2009.
- DOUGHERTY, C. T.; FORBES, T. D. A.; CORNELIUS, P. L.; et al. Effects of supplementation on the ingestive behavior of grazing steers. *Grass and Forage Science*, v.43, p.353-361, 1988.
- DRYDEN, G. McL. *Animal Nutrition Science*. Cambridge: CAB International, 2008. 302p.
- EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E. G.; MACEDO, M. C. M. et al. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, p.2200-2208, 2000. (s)
- EUCLIDES, V. P. B.; RAFFI, A. S.; COSTA, F. P. et al. Eficiências biológica e econômica de bovinos em terminação alimentados com dieta suplementar em pastagem de capim-marandu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v.44, n.11, p.1536-1544, 2009.
- FERNANDEZ, D.; PARETAS, J. J.; FONSECA, E. Influencia de La fertilizacion com nitrogeno y La frecuencia de corte em bermuda cruzada 1 (Coastcross 1) com riego y in

- El. I. Rendimiento y economia. Ciencia y Tecnica em La Agricultura, Pastos e Forajes, v. 12, n.1., p. 41-55, 1989.
- FIGUEIREDO, D. M.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E. et al. Estratégias de suplementação para antecipação da idade à puberdade para novilhas de corte em pastagem tropical. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v.30, n. 4, p. 415-423, 2008.
- FORBES, T. D. A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behavior in grazing animals. *Journal of Animal Science*. v. 66, p. 2369-2379, 1988.
- FORBES, J. M. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. 2 ed. Oxfordshire: CABInternational, 2007. 453p.
- GALLI, J. R.; CANGIANO, C. A.; FERNÁNDEZ, H. H. Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo. *Revista Argentina de Producción Animal*, Buenos Aires. v.16, n.2,p.119-142, 1996.
- GENRO, T. C. M.; EUCLIDES, V. P. B.; MEDEIROS, S. R. Ingestão de matéria seca por ruminantes em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004.
- GLIENKE, C. L.; ROCHA, M. G.; ROSO, D. et al. Ingestive behavior and displacement patterns of beef heifers on Italian ryegrass pasture. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, n.2, p. 247-254, 2010.
- GOMIDE, C. A.; REIS, R. A.; SIMILI, F. F. et al. Atributos estruturais e produtivos de capim-marandu em resposta à suplementação alimentar de bovinos e a ciclos de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v.44, n.5, p.526-533, 2009.
- GORDON, I. J.; LASCANO, C. "Foraging strategies of ruminant livestock on intensively managed grasslands: potential and constraints". In: XVII Internacional Grassland Congress. (Palmerston North) Proceedings... Palmerston North, Nova Zelândia, pp. 681-690, 1993..
- HAFLEY, J. L.; ANDERSON, B. E.; KLOPFENSTEIN, T. J. Supplementation of growing cattle grazing warm-season grass with proteins of various ruminal degradabilities. *Journal of Animal Science*. v.71, p522-529, 1993.
- HODGSON, J. Influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazin animal. In: HACKER, J.B.(Ed.) Nutritional limits to animal production from pastures. 1982, St Lucia. Proceedings... St Lucia, Queensland, p.153-166, 1982.
- HODGSON, J. Grazing management: science into practice. England: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.
- HUNDERTMARCK, A. P.; ROCHA, M. G.; ROSO, D. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte em pastagens de estação quente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. Anais...Salvador: UFBA, 2010. CD-ROM
- ILLIUS, A. W. Advances and retreats in specifying the constraints of intake in grazing ruminants. In: XVIII Internacional grassland congress (Winnipeg)Proceedings... Winnipeg, Manitoba, p.39-44, 1997

- KOZLOSKI, G. V.; FLORES, E. M. M.; MARTINS, A. F. et al. Use of Chromium Oxide in Digestibility Studies: Variations of the Results as a Function of the Measurement Method. *Journal Science Food Agriculture*, v. 76, p. 373-376, 1998.
- KOZLOSKI, G. V.; NETTO, D. P.; OLIVEIRA, L. et al. Uso de óxido de cromo como indicador da excreção fecal de bovinos em pastejo: variação das estimativas em função do horário de amostragem. *Ciência Rural*, v. 36, n.2, p.599-603, 2006.
- KÖSTER, H. H.; COCHRAN, R. C.; TITGMEYER, E. C.; et al. Effect of increasing proportion of supplemental nitrogen from urea on intake and utilization of low-quality, tallgrass-prairie forage by beef steers. *Journal of Animal Science*, v. 75, p. 1393-1399, 1997.
- KRYSL, L. J., HESS, B. W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. *Journal of Animal Science*. v.71, p.2545-2554, 1993.
- LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Ed.) *Field and laboratory methods for grassland and animal production research*. Wallingford: CABI Publ., 2000. p. 103-121.
- LACA, E.A., DEMMENT, M.W. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: *International Symposium on Vegetation-Herbivore Relationships. Proceedings...* Academic Press, p.57-76. 1992.
- LASCANO, C.E. Metodologia para medir consumo bajo pastoreo. In: RUIZ, M. E.; RUIZ, A. (Ed.) *Nutrición de ruminantes: guía metodologica de investigación*. San José: IICARISPAL/ALPA, 1990. p.149-157.
- LANNA, D.P.D. Fatores condicionantes e predisponentes da puberdade e da idade de abate. In: *SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., Produção de novilho de corte, 1996, Piracicaba. Anais...* Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1997, p.41-78.
- LE DU, Y.L.P.; PENNING, P.D. Animal based techniques for estimating herbage intake. In: *HERBAGE INTAKE HANDBOOK*. Hurley: British Grassland Society, 1982. p.37-75.
- LIMA, J. A., VILELA, D. Formação e manejo de pastagens de *Cynodon*. In: VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LIMA, J. (Ed.) *Cynodon: Forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 250 p.
- MACARI, S.; ROCHA, M. G.; POTTER, L. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas de corte recebendo níveis de suplemento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.6, p.1746-1752, 2007.
- MANZANO, R. P.; NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P. et al. Comportamento ingestivo de novilhos sob suplementação em pastagens de capim-tanzânia sob diferentes intensidade de desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n.3, p. 550-557, 2007.
- MARTINS, J.D.; RESTLE, J.; BARRETO, I.L. Produção animal em capim papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc) submetido a níveis de nitrogênio. *Ciência Rural*, v.30, n.5, p.887-892, 2000.

- MENEGAZ, A.L.; LOBATO, J.F.P.; PEREIRA, A.C.G. Influência do manejo alimentar no ganho de peso e no desempenho reprodutivo de novilhas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia.*, Viçosa, v.37, n.10, p.1844-1852, 2008.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. (Ed.) *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*. Madison : ASA, CSSA, SSSA, p.450-493, 1994.
- MINSON, D.L. *Forage in ruminant nutrition*. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- MONTAGNER, D. B.; ROCHA, M. G.; GENRO, T. C. M. et al. Sward structural characteristics and ingestive behavior of beef heifers in a Pearl Millet pasture. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n. 9, p. 1668-1674, 2009.
- MONTAGNER, D.B. Estrutura da pastagem, comportamento ingestivo e consumo voluntário de forragem de novilhas de corte em pastagem de milho (*Pennisetum americanum* (L) Leeke). Dissertação de Mestrado. Santa Maria, PPGZ, 2004. 133p.
- MONTANHOLI, Y.R.; BARCELLOS, J. O. J.; BORGES, J. B. et al. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobreano. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.39, n.12, p.1253-1259, 2004.
- MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; MORAES, K. A. K. et al. Uréia em suplementos protéico-energéticos para bovinos de corte durante o período da seca: características nutricionais e ruminais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n.4, p.770-777, 2009.
- NABINGER, C; SANTOS, D.T.; SANT'ANNA, D.M. Produção de Bovinos de Corte com base na pastagem natural do RS: da tradição à sustentabilidade econômica. In: *Pecuária Competitiva*. Ed. Federacite, p. 37-77, 2000.
- OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, M. A. A. F.; NETO, A. F. G. Limitações nutricionais das forrageiras tropicais, seletividade e estratégias de suplementação de bovinos de corte. In: *Bovinocultura de Corte: Desafios e Tecnologias*. Eds: Oliveira, R. L.; Barbosa, M. A. A. F. Salvador: EDUFBA, p.357-380, 2007.
- O'REAGAIN, P.J., SCHWARTZ, J. Dietary selection and foraging strategies of animals on rangeland. Coping with spatial and temporal variability. In: M. Journet et al. (eds.) *Recent developments in the nutrition of herbivores*. Proceedings...Clermont-Ferrand, p.419-424.1995.
- PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; BARRETO, M. Z. Influência da estrutura da pastagem na geometria do bocado e nos processo de procura e manipulação de forragem. *Tuiuti: Ciência e cultura*, n. 31, FACIAG 02, p. 33-52, Curitiba, 2002.
- PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; DITTRICH, J. R. et al. Padrões de deslocamento e procura por forragem de novilhas leiteiras em pastagem de capim-mombaça. *Revista Brasileira de Zootecnia.* , v.35, n.6, p.2253-2259, 2006.
- PARSONS, A. J.; DUMONT, B. Spatial heterogeneity and grazing processes. *Animal Research*, v. 52, p. 161-179. 2003.
- PARIS, W.; BRANCO, A. F.; PROHMANN, P. E. F. et al. Suplementação energética de bovinos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no período das águas. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v.27, n.1, p.109-115, 2005.



- PARIS, W.; CECATO, U.; FUKUMOTO, N. et al. Uso de n-alcanos para estimar consumo e a digestibilidade da pastagem de coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi*. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 10, n.3, p 525-535, 2009a.
- PARIS, W.; CECATO, U.; BRANCO, A. F. et al. Produção de novilhas de corte em pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.1, p.122-129, 2009b.
- PATTERSON, J. A.; BELYEA, R. L.; BOWMAN, J. P. et al. The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant animal intake and performance. In: FAHEY Jr., G.C. (Ed.) *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*. Madison : ASA, CSSA, SSSA, 1994. p.450-493.
- PENNING, P. D.; PARSONS, A. J.; ORR, R. J. et al. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under rotational grazing. *Grass and Forage Science*, 49, p. 476-486, 1994.
- PEDREIRA, C. G. S. Capins do gênero *Cynodon*: histórico e potencial para a pecuária brasileira. In: *Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira*. Ed: Vilela, D.; Resende, J. C.; Lima, J. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 250 p.
- PERUCHENA, C.A. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales, aspectos nutricionales, productivos y economicos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. Anais...Porto Alegre: SBZ, 1999. CD-ROM.
- POPPI, D.P; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. *Journal of Animal Science*, v.73, p.278-290, 1995.
- PROHMANN, P.E.F.; BRANCO, A. F.; JOBIM, C. C. et al. Suplementação de bovinos em pastagem de coastcross (*cynodon dactylon* (L.) pers) no verão, *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.3, p.792-800, 2004.
- REARTE, D.H.; PIERONI, G.A. Supplementation of temperate pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro. Proceeding... São Pedro: SBZ, 2001, p.679-689.
- REIS R. A.; RUGGIERI, A. C.; CASAGRANDE, D. R. et al. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p. 147-159, 2009 (s).
- RESTLE, J.; POLLI, V. A.; SENNA, D. B. Efeito do grupo genético e heterose sobre a idade e peso à puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. *Pesquisa agropecuária brasileira*. v.34, n.4, p.701-707, 1999.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; AITA, V. et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.3, p.1491-1500, 2002 (S).
- ROMAN, J.; ROCHA, M. G.; PIRES, C. C. et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.4, p. 780-788, 2007

- ROCHA, M.G.; PILAU, A.; SANTOS, D. T.; et al. Desenvolvimento de novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.2123-2131, 2004.
- ROCHA, M.G.; PEREIRA, L. E. T.; SCARAVELLI, L. F. B. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.1, p.7-17, 2007.
- SARMENTO, D. O. L. Comportamento ingestivo de bovinos em pastagens de capim Marandu submetidos a regimes de lotação contínua. 2003. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2003.
- SEBRAE/SENAR/FARSUL. Diagnóstico de Sistemas de Produção de Bovinocultura de Corte do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: NABINGER et al. (Ed.). Juntos para Competir. Relatório, 265p. 2005.
- SEMMELMANN, C.E.N.; LOBATO, J.F.P.; ROCHA, M.G. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17/18 meses. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.3, p.835-843, 2001.
- SOLLENBERGER, L.E.; BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behavior and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro. Proceedings... São Pedro: São Paulo. 2001.
- SOLLENBERGER, L.E. et al. Reporting forage allowance in grazing experiments. *Crop Science*, v.45, p.896-900, 2005.
- SOUSA, A. M. S.; ROCHA, M. G.; POTTER, L. et al. Desempenho produtivo e reprodutivo de novilhas de corte em pastejo e acasaladas aos 18 meses de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, (no prelo), 2011
- SOUSA, A. M. S.; ROCHA, M. G.; ROSO, D. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. *Revista Brasileira de Zootecnia*, (no prelo), 2011.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.24, n.6, p.809-819, 1973.
- STOBBS, T.H. A comparison of Zulu sorghum, Bulrush millet and White panicum in terms of yield, forage quality and milk production. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, v.15, n.73, p.211-218, 1975.
- TITGEMEYER, E. C. Design and interpretation of nutrient digestion studies. *Journal of Animal Science*, v.75, p.2235-2247, 1997.
- UNGAR, E. D. Ingestive behaviour. In: HODGSON, J., ILLIUS, A. (Ed.) *The ecology and management of grazing systems*, p.185-218, 1996.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2 ed. London: Constock Publishing Associates, 476p. 1994.

- VILELA, D.; LIMA, J. A.; RESENDE, J. C. et al. Desempenho de vacas da raça Holandesa em pastagem de coastcross. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.35, n.2, p.555-561, 2006.
- VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; JUNIOR, G. B. M. et al. Benefícios da Integração Lavoura-Pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.) *Integração Lavoura-Pecuária*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 570 p.
- VILELA, D.; ALVIM, J.M. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1998. p.23-54.
- ZANETTI, M. A.; RESENDE, J. M. L.; SCHALCH, F. et al. Desempenho de novilhos consumindo suplemento mineral proteinado convencional ou com uréia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.3. p.935-939, 2000.
- ZIMMER, A. H.; BARBOSA, R.A. Manejo de pastagens para a produção sustentável. In: ZOOTEC, Campo Grande, 2005. *Anais...* Campo Grande: UEMS, 2005. CD ROM.

## 4. CAPÍTULO I

### **Comportamento ingestivo e consumo de forragem por novilhas de corte em sistemas forrageiros de ciclo estival**

**RESUMO** – Foram avaliados o consumo de forragem, comportamento ingestivo, características produtivas, químicas e estruturais dos pastos e desempenho de novilhas de corte em coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) e papua (*Urochloa plantaginea* Link.) recebendo ou não suplemento proteinado. Foi utilizado o método de pastejo contínuo com número variável de animais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 3 x 2, três sistemas forrageiros e dois estádios fenológicos, denominados “Vegetativo” e “Florescimento”. Foram avaliadas as atividades de pastejo, ruminação e ócio, padrões de deslocamento e uso de estações alimentares, componentes do comportamento ingestivo como massa e taxa de bocados, características produtivas, químicas e estruturais dos pastos. O consumo de forragem foi estimado por meio de técnica com óxido de cromo como indicador da produção fecal. As novilhas modificam o uso das estações alimentares e padrões de deslocamento entre estádios fenológicos e entre sistemas forrageiros. Os animais consomem mais forragem no estádio “Vegetativo” dos pastos (2,81% do PC em MS) que no “Florescimento” (1,92% do PC em MS). O ganho médio diário, escore de condição corporal e taxa de lotação são semelhantes para novilhas em pastagem de coastcross, papuã ou papuã recebendo suplemento proteinado. Novilhas de corte em pastagem de papuã recebendo suplemento proteinado consomem mais forragem que novilhas em coastcross, sem diferir daquelas exclusivamente em papuã. Sistemas forrageiros com papuã ou coastcross fornecem aporte nutricional adequado para novilhas serem acasaladas aos 18 meses de idade.

Palavras-chave: óxido de cromo, estações alimentares, *Cynodon dactylon*, *Urochloa plantaginea*

## **Ingestive behavior and forage intake by beef heifers in tropical pasture systems**

**ABSTRACT** – There were evaluated forage intake, ingestive behavior, productive, structural and chemical characteristics of pasture and performance of beef heifers in coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) and alexandergrass(*Urochloa plantaginea* Link.) receiving protein supplement or not. The grazing method utilized was continuous with variable number of animals. The experimental design was completely randomized in a factorial 3 x 2, three pasture systems and two phenological stages, called “Vegetative” and “Flowering”. There were evaluated the activities of grazing, ruminating and resting, travel patterns and use of feeding stations, ingestive behavior such as mass and bite rate, productive, chemical and structural characteristics of pastures. The forage intake was estimated using a technique with chromic oxide as an indicator of fecal output. The heifers modify the use of feeding stations and travel patterns between phenological stages and between pasture systems. The animals consumed more forage in the “Vegetative” stage (2,81% of BW DM) than the “Flowering” stage (1,92% of BW DM). Average daily gain, body condition and stocking rate are similar for heifers in coastcross, alexandergrass or in alexandergrass receiving protein supplement. Beef heifers receiving protein supplement in alexandergrass pasture consume more forage than heifers in coastcross, without difference than that exclusively in alexandergrass. Pasture systems with alexandergrass or coastcross provide adequate nutrient intake for heifers to be mated at 18 months old.

Key-words: chromic oxide, feeding stations, *Cynodon dactylon*, *Urochloa plantaginea*

## Introdução

A inclusão de forrageiras de ciclo estival como fonte alimentar para novilhas de corte que serão acasaladas aos 18 meses de idade é fundamental para fornecer o aporte nutricional a esses animais e tornar o sistema viável. Dentre essas forrageiras, o papuã (*Urochloa plantaginea* Link.), mesmo sendo considerada uma planta invasora de lavouras, possui alto potencial forrageiro. Novilhas recriadas em papuã atingem peso corporal e escore de condição corporal suficientes para serem consideradas aptas a reprodução aos 18 meses de idade (Costa et al, 2011). O coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) é uma forrageira com elevada produção de matéria seca e possibilita a sobresemeadura de espécies de clima temperado como aveia e azevém (Rocha et al., 2007).

O avanço do ciclo fisiológico em espécies forrageiras geralmente acarreta aumento nos teores de fibra e redução nos teores de proteína, o que compromete a resposta animal por tornarem-se fatores limitantes na ingestão de forragem. Nesse caso, a suplementação protéica pode assumir importância, pois os efeitos desse tipo de suplemento em volumosos de baixa qualidade estão relacionados com melhor eficiência da fermentação ruminal, maior velocidade de degradação ruminal da fibra e consumo de forragem (Mathis et al., 2000).

A determinação do consumo de forragem pode ser fundamental para explicar os fatores que interagem na relação planta-animal a longo prazo e que determinam o desempenho dos ruminantes. Metodologias que utilizam marcadores externos, como o óxido de cromo, possibilitam gerar dados com certa precisão (Le Du & Penning, 1982).

A avaliação dos componentes do comportamento ingestivo dos animais frente a diferentes características estruturais e estágio fenológico do pasto permitem identificar quais as condições que alteram a forma com que os animais exploram o ambiente de pastejo. Essas mudanças comportamentais podem vir a determinar o nível de consumo, uma vez que as

regras de escolha e de abandono de estações alimentares afetam o consumo de forragem e a eficiência do processo de pastejo (Carvalho & Moraes, 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o consumo de forragem por novilhas de corte em pastagem de coastcross e papuã recebendo ou não suplemento proteinado, e relacioná-lo com parâmetros comportamentais dos animais e características químicas e estruturais nos estádios vegetativo e florescimento do pasto.

### Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no período de dezembro de 2009 a abril de 2010, no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no Rio Grande do Sul. O clima da região é subtropical úmido, conforme classificação de Köppen. O solo é classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico (Embrapa, 2006). O solo da área experimental possuía os seguintes valores médios: pH-H<sub>2</sub>O: 5,0; índice SMP: 5,8; % argila: 19,2 m/V; P: 13,4 mg/L; K: 92 mg/L; % MO: 2,7 m/V; Al: 0,2 cmolc/L; Ca: 4,6 cmolc/L; Mg: 2,2 cmolc/L; saturação de bases: 56,6%; e saturação de Al: 3%.

A área experimental foi constituída de seis piquetes de aproximadamente 0,8 ha, constituindo as unidades experimentais e mais uma área contígua de 1,5 ha. Nessa área, o coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) já se encontrava estabelecida desde maio de 2006. Para formar a pastagem de papuã (*Urochloa plantaginea* Link.), foi utilizado o banco de sementes existente na área, e realizada uma subsolagem e duas gradagens leves em 10/12/09. Foram aplicados 250 kg/ha da fórmula 05-20-20 (NPK) e, em cobertura, foram adicionados 45 kg/ha de nitrogênio (N), na forma de uréia, em 11/01 e 10/02/2010.

Foram medidos o consumo de forragem em dois estádios fenológicos do pasto (“Vegetativo” e “Florescimento”), o comportamento ingestivo e o desempenho de novilhas de

corte exclusivamente em pastagem de coastcross, em pastagem exclusiva de papuã ou em pastagem de papuã recebendo 0,2% do peso corporal (PC) de suplemento proteinado. O método de pastejo foi o contínuo com número variável de animais, com ajuste de carga conforme Heringer & Carvalho (2002). A utilização das pastagens totalizou 91 dias (12/01 até 13/04/2010). Avaliações feitas nos períodos de 02 a 23/02/2010 e 16/03 a 13/04/2010 caracterizaram os estádios “Vegetativo” e “Florescimento”, respectivamente.

O suplemento foi um produto comercial fornecido diariamente às 8:00 h e possuía a seguinte composição: farelo de soja, farelo de soja integral (grãos tostados), óleo vegetal, uréia pecuária e minerais. O teor de proteína bruta (PB) do produto foi de 34%. Para determinar o consumo de suplemento, em % do PC, as sobras de suplemento foram recolhidas e pesadas diariamente.

Foram utilizados quatro animais-teste por unidade experimental, novilhas de corte, cruzadas, com predominância da raça Angus, e dentre estes, dois foram dosificados, via oral, com óxido de cromo para determinação da excreção fecal. Os animais tinham idade e PC inicial de 15 meses e 245 kg, respectivamente.

A massa de forragem (MF) foi avaliada a cada dez dias, por meio da técnica de estimativa visual com dupla amostragem. Na mesma ocasião foi medida a altura do dossel, nos mesmos pontos utilizados para estimativa da MF. A forragem proveniente dos cortes foi homogeneizada e dividida em duas sub-amostras, para determinação do teor de matéria seca do pasto e para separação manual dos componentes botânicos e morfológicos. O teor de matéria seca foi determinado por secagem das amostras em estufa com circulação forçada de ar a 55° C por 72 horas. Após a separação botânica e secagem dos componentes estruturais da pastagem foi determinada a participação percentual de lâminas foliares, colmos, inflorescências, material morto e outras espécies. A partir da proporção de folhas e colmos foi determinada a relação folha:colmo (RFC). A taxa de acúmulo de forragem (TA) foi avaliada



em três gaiolas de exclusão ao pastejo por piquete. A disponibilidade diária de forragem (kg/ha/dia de MS) foi obtida através da soma da TA e da MF dividida pelo número de dias do período. A produção total de matéria seca do período experimental foi calculada através do somatório das (TA) de cada período mais a MF inicial.

As pesagens dos animais foram realizadas nas datas 10/01, 02/02, 23/02, 16/03 e 13/04, com jejum prévio de sólidos e líquidos de 12 horas e nas mesmas datas foi avaliado o escore de condição corporal (ECC), variando de um (muito magro) a cinco (muito gordo). Para cálculo da carga animal (CA) foi utilizado o somatório do peso médio dos animais-teste, com o peso médio de cada animal regulador multiplicado pelo número de dias que o mesmo permaneceu no piquete, dividido pelo número de dias totais do período. Para determinar a lotação, foi utilizado o quociente entre a CA e o peso médio dos animais, 300 kg.

A oferta de forragem, expressa em kg de MS/100 kg de PC, foi calculada através do quociente entre a disponibilidade diária de MS e a carga animal (kg/ha). A partir da proporção de lâminas foliares na massa de forragem e da oferta de forragem, foi possível calcular a oferta de lâminas foliares (% do PC).

As avaliações do consumo de forragem (CF) foram realizadas nos períodos de 03-14/02/2010 (“Vegetativo”) e 17-28/03/2010 (“Florescimento”). Foi utilizado óxido de cromo ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) como marcador externo e o período de fornecimento foi de 12 dias (oito dias para adaptação e quatro dias para coleta fecal). A dosificação foi realizada, por via oral, com dez gramas de óxido de cromo fornecida pela manhã as 8:00 h. O nível de cromo nas fezes secas foi determinado por espectrofotometria de absorção atômica pela técnica adaptada por Kozlozki et al. (1998). Para estimativa da produção fecal foi utilizada a fórmula:  $\text{PF} = \text{cromo administrado (g/dia) / cromo nas fezes (g/kg de MS)}$  (Pond et al., 1989). Avaliou-se o consumo de forragem (CF, em kg/dia de MS) pela fórmula:  $\text{CF} = \text{produção fecal} / (1 - \text{digestibilidade})$  e CF

em porcentagem do PC. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi determinada por técnica descrita por Tilley & Terry (1963).

Para determinar a estrutura vertical dos pastos foram utilizados três quadrados com 0,25 m<sup>2</sup> de área em três pontos representativos da massa de forragem, em cada unidade experimental, e com auxílio de uma régua graduada foram retiradas amostras a cada 10 cm de estrato, as quais foram separadas manualmente em colmo, lâmina foliar e material morto, sendo assim quantificados os componentes morfológicos da pastagem em cada faixa estrutural. A partir da proporção percentual de participação do componente em cada estrato e da massa de forragem foi possível calcular a densidade volumétrica de cada componente, expresso em g/cm<sup>3</sup>.

A partir de amostras de pasto obtidas por simulação de pastejo foi determinado o teor de nitrogênio seguindo as normas (AOAC, 1984). O teor de fibra em detergente neutro (FDN) foi determinado de acordo com Robertson & Van Soest (1981), modificado por Komarek (1993). A partir da porcentagem de FDN e do CF foi possível obter o consumo de FDN em % do PC.

As medidas de tempo de pastejo, ruminação e ócio foram realizadas nas datas de 18/02 (“Vegetativo”) e 31/03 (“Florescimento”), por observação visual direta dos animais-teste durante 24 horas. Foram efetuados registros da atividade de maior ocorrência ao final do intervalo de dez minutos (Jamieson & Hodgson, 1979). As atividades registradas são expressas em tempo total por dia (min./dia). Concomitantemente às observações da atividade de pastejo foram registrados, durante a manhã e tarde, o número máximo possível de registros, com cronômetro, do tempo necessário para os animais realizarem 20 bocados (Hodgson, 1982) para cálculo da taxa de bocados (boc./min.). O número de bocados diários (boc./dia) foi obtido pela multiplicação da taxa de bocados pelo tempo diário de pastejo (min./dia).

Os valores de massa de bocado (g/boc. de MS) foram estimados pela equação adaptada de Allden & Whittaker (1970):  $MB = I/(NB \times TP)$ ; onde: MB = massa do bocado (g de MS); I = consumo de MS (g/dia); NB = taxa de bocados (boc./min); TP = tempo de pastejo (min./dia).

Os padrões de deslocamento dos animais foram observados em cinco ciclos de 10 estações alimentares. Uma estação alimentar foi considerada como o espaço correspondente ao pastejo, sem movimentos das patas dianteiras (Laca & Demment, 1992) e um passo foi definido como cada movimento das patas dianteiras. A partir das observações realizadas, foi calculado o número de passos entre estação alimentar e a taxa de deslocamento (número de passos por minuto). O número de estações visitadas por dia foi calculado multiplicando-se o tempo de pastejo pelas estações visitadas por minuto. A quantidade de bocados em cada estação alimentar é dada pelo quociente entre o número total de bocados e a quantidade de estações visitadas por dia.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 3x2, três sistemas forrageiros e dois estádios fenológicos. Foram utilizadas duas repetições de área por tratamento. Para as variáveis relacionadas ao comportamento ingestivo, os animais foram considerados as repetições. As análises foram efetuadas de acordo com o seguinte modelo matemático geral:  $\gamma_{ijk} = \mu + \tau_i + \alpha_j + (\tau\alpha)_{ij} + \lambda_k(\tau_i) + \varepsilon_{ijk}$ . Pelo modelo,  $\gamma_{ijk}$  representa as variáveis dependentes;  $\mu$  é a média de todas as observações;  $\tau_i$  corresponde ao efeito do i-ésimo sistema forrageiro;  $\lambda_k(\tau_i)$  é o efeito da k-ésima repetição dentro do i-ésimo sistema forrageiro (erro a);  $\alpha_j$  é o efeito do j-ésimo estádio fenológico;  $(\tau\alpha)_{ij}$  representa a interação entre o i-ésimo sistema forrageiro e o j-ésimo período;  $\varepsilon_{ijk}$  corresponde ao erro aleatório residual (erro b).

Foi realizado teste de normalidade Shapiro-Wilk e as variáveis não-normais tais como densidades de componentes estruturais foram transformadas por raiz quadrada. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F, e quando significativo, foi realizado teste de comparação de médias Tukey a 5% de significância. Quando não detectadas diferenças entre tratamentos foi procedida análise de contrastes. As análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SAS v 9.1.3. (2001).

### Resultados e Discussão

Os dados meteorológicos referentes aos meses que compreenderam o período experimental (Tabela 1) mostram que a precipitação nos meses de fevereiro e abril foi abaixo da normal pluviométrica. No mês de janeiro a precipitação foi 2,8 vezes superior a média histórica, enquanto no mês de março houve um déficit hídrico, com apenas 16,5% do total esperado para o período. As temperaturas médias nas datas de avaliação do comportamento ingestivo foram de 24,7°C e 21,2°C para os dias 18/02 e 31/03, respectivamente.

Tabela 1 – Precipitação pluviométrica e temperatura média de janeiro a abril de 2010 e normais históricas, Santa Maria/RS

Itens	Meses de avaliação das pastagens			
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
<b>Médias observadas</b>				
Precipitação pluviométrica (mm)	405,9	124,7	25,1	116,8
Temperatura média (°C)	25,3	26,8	20,1	22,9
<b>Médias históricas</b>				
Precipitação pluviométrica (mm) <sup>1</sup>	145,1	130,2	151,7	134,7
Temperatura média (°C) <sup>1</sup>	24,6	24,0	22,2	18,8

<sup>1</sup> Médias históricas, de 1961 a 2010, relativas a todo o mês (Estação meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria)

A massa de forragem (MF), oferta de forragem (OF), altura do dossel (AD), taxa de acúmulo de forragem (TA), relação folha/colmo (RFC) e oferta de lâminas foliares (OLF) não apresentaram interação sistemas forrageiros x estágio fenológico ( $P>0,05$ ). A MF e OF não diferiram entre sistemas forrageiros e estádios fenológicos ( $P>0,05$ ) e apresentaram valores médios de 3,3 t/ha de matéria seca (MS) e 10,7 kg de MS/100 kg de peso corporal (PC), respectivamente. Considerando o valor de consumo para essa categoria de 2,3% do PC (NRC,1996), o valor de OF permite concluir que não houve limitação ao consumo, pois, em pastagens tropicais, para que não haja limitação ao consumo, a oferta de forragem deve ser quatro vezes maior que o consumo previsto (Hodgson, 1982).

A altura do dossel, taxa de acúmulo de forragem (TA), relação folha/colmo (RFC) e oferta de lâminas foliares (OLF) foram semelhantes entre os sistemas forrageiros ( $P>0,05$ ) e diferentes entre estádios fenológicos ( $P<0,05$ ). Houve redução na altura do dossel de 24,7 para 16,9 cm do estágio “Vegetativo” para o “Florescimento”. Isso provavelmente deveu-se a manutenção do mesmo valor de MF nos dois estádios e ao aumento no teor de MS do pasto. Esse fato evidencia que, uma mesma massa de forragem pode apresentar diversas formas no espaço, devido às diversas combinações possíveis de altura e densidade do pasto (Carvalho, 1997).

As taxas de acúmulo de forragem para as espécies utilizadas foi, em média, de 120 e 40 kg/ha de MS nos estádios “Vegetativo” e “Florescimento”. Valores semelhantes foram verificados por Adami et al (2011) em papuã e Carnevalli & Da Silva (1998) em coastcross. O baixo valor ocorrido no “Florescimento” foi resultado principalmente da escassez hídrica ocorrida no período. O total de produção de matéria seca para o período total de utilização das pastagens foi de 11,3; 11,8 e 11,3 ton/ha de MS para “Coastcross”, “Papuã” e “Papuã+Suplemento”.

A RFC nos estádios “Vegetativo” e “Florescimento” foi de 0,42 e 0,26, respectivamente. Os valores verificados durante o estádio “Vegetativo” são semelhantes aos encontrados em *Urochloa brizantha* cv Marandu (Ítavo et al., 2008), os quais verificaram ganhos ao redor de 1 kg para novilhos nessa pastagem.

Houve redução de 50% no valor da OLF do estádio “Vegetativo” para o “Florescimento” e, no estádio “Vegetativo”, a OLF de 2,5% foi superior ao valor estimado de consumo de MS para a categoria de animais em pastejo. A manutenção de OLF adequada, em papuã, durante todo o período de utilização da pastagem é comprometida devido à incapacidade da espécie emitir novas folhas no final de seu ciclo, enquanto na pastagem de coastcross isso seria possível, desde que não houvesse déficit hídrico e restrição de nitrogênio (Fernandez et al., 1989).

Houve interação sistema forrageiro x estádio fenológico para densidade de lâminas foliares (DLF) no estrato 10-20 cm e densidade de material morto (DMM) no estrato 0-10 cm ( $P < 0,05$ ). Para densidade de colmos (DC), densidade de outras espécies (DE) e densidade de inflorescências (DI) e demais estratos de DLF e DMM não houve interação sistema forrageiro x estádio fenológico ( $P > 0,05$ ) (Figura 1).

A DLF no estrato 10-20 cm nos sistemas forrageiros “Papuã” e “Papuã+Suplemento” apresentou maiores valores no estádio vegetativo ( $P < 0,05$ ), enquanto no sistema “Coastcross” existiu a mesma DLF nos dois estádios estudados. No planejamento de sistemas forrageiros, a coastcross, por ser uma espécie perene, possui a capacidade constante de emitir novas lâminas foliares, o que pode ser uma característica vantajosa frente a espécies anuais, como o papuã.

O “Coastcross”, no estrato de 0-10 cm, apresentou menor DLF e maior DE ( $P < 0,05$ ), enquanto no estrato de 10-20 cm, maior DC e DMM em relação aos sistemas forrageiros “Papuã” e “Papuã+Suplemento” ( $P < 0,05$ ). As DLF e DC no estrato de 0-10 cm foram menores no estádio “Florescimento” ( $P < 0,05$ ) e a DMM no estrato de 10-20 cm foi maior no

“Florescimento” ( $P<0,05$ ). As menores DLF e DC nos estratos inferiores podem indicar remoção pelos animais por estarem buscando lâminas foliares nos estratos mais baixos da pastagem para manter a taxa de ingestão (Illius, 1997), enquanto o aumento na DMM é resultado do avanço no ciclo fisiológico do pasto.

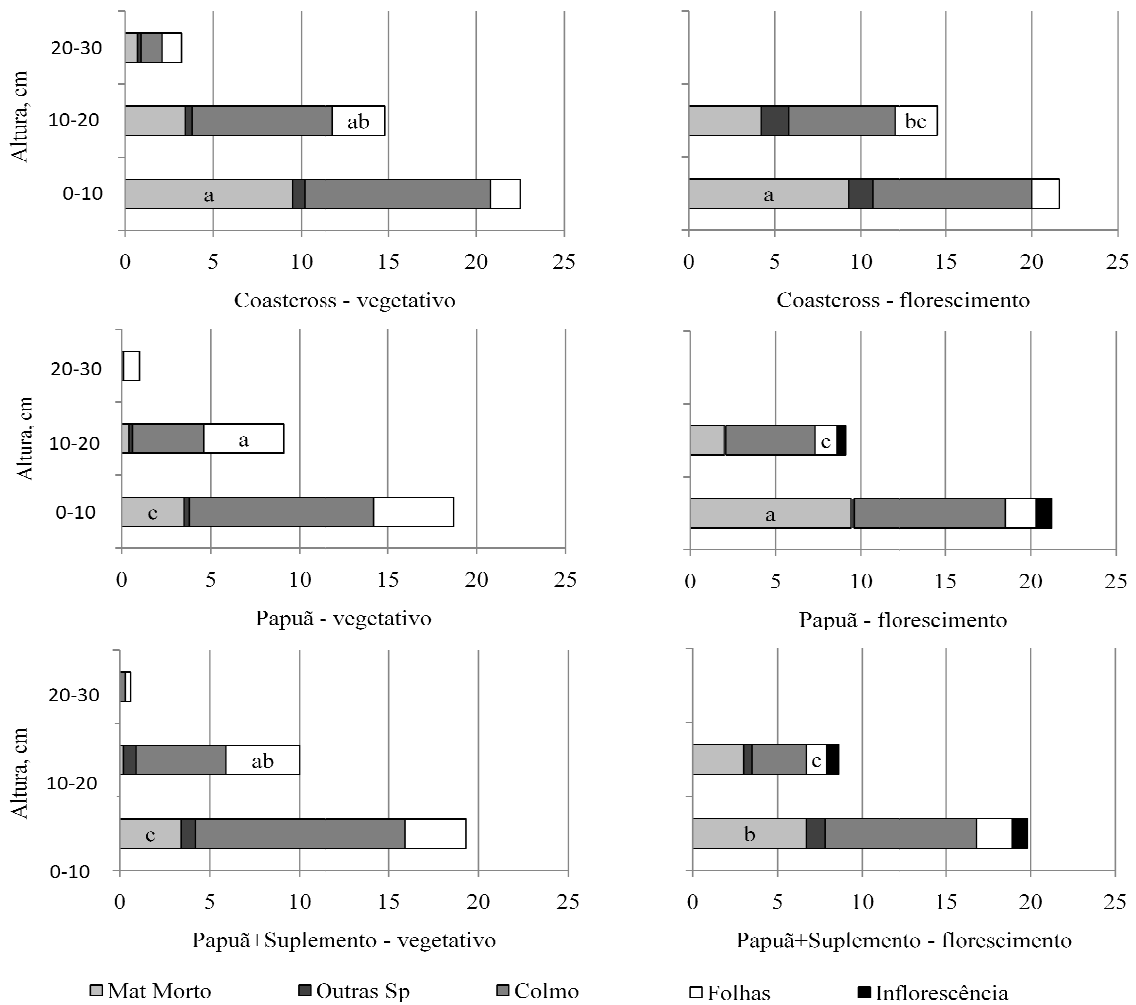


Figura 1 – Densidade volumétrica ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) dos componentes estruturais do pasto nos sistemas “Coastcross”, “Papuã” e “Papuã+Suplemento” nos estádios fenológicos “Vegetativo” e “Florescimento”

\*letras nos componentes DLF e DMM, indicam interação espécie x estágio fenológico ( $P<0,05$ ).

Houve interação sistema forrageiro x estágio fenológico ( $P=0,0001$ ) para teor de proteína bruta (PB) e não houve interação ( $P>0,05$ ) para o teor de fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS). Para essas duas variáveis houve

diferença entre sistemas forrageiros ( $P<0,01$ ) e o teor de FDN diferiu entre estádios fenológicos ( $P<0,01$ ).

As novilhas consumiram pasto com teor de PB que atendeu as exigências da categoria (NRC, 1996) durante o estágio “Vegetativo” nos três sistemas utilizados. Enquanto no “Florescimento”, os animais em “Papuã+Suplemento” consumiram pasto com mesmo teor de PB que aqueles em “Papuã” e “Coastcross”, e os animais em “Coastcross” colheram forragem com maior teor de PB que aqueles em “Papuã”.

O suplemento proteinado, ofertado ao nível de 0,2% do PC no sistema forrageiro “Papuã+suplemento”, foi consumido, em média, 0,12% e 0,05% do PC, no estágio “Vegetativo” e “Florescimento”, respectivamente. Essas quantidades significam um acréscimo de aproximadamente 115g e 53g de PB na dieta de cada animal durante os estádios “Vegetativo” e “Florescimento”, respectivamente. No sistema “Papuã+Suplemento”, houve correlação ( $r=0,99$ ;  $P<0,01$ ) entre oferta de lâminas foliares de papuã e o consumo de suplemento. A redução de 48% na oferta de lâminas foliares do estágio “Vegetativo” para “Florescimento” foi acompanhada por valor similar na redução do consumo de suplemento. O consumo desse tipo suplemento, condicionado pela disponibilidade de lâminas foliares, também foi verificado por Ítavo et al. (2008) ao fornecerem suplemento proteinado a novilhas em pastagem de capim Marandu (*Urochloa brizantha*).

O teor de FDN do pasto consumido pelos animais aumentou com a mudança de estágio fenológico dos pastos ( $P<0,01$ ) e os animais em “Coastcross” consumiram pasto com maior teor de FDN que aqueles em sistemas forrageiros baseados em Papuã ( $P<0,01$ ). O teor de FDN no pasto pode ser um fator limitante ao consumo dos animais devido à distensão física do rúmen-retículo, mecanismo que se torna evidente em pastos tropicais, com alto conteúdo de FDN (Minson, 1990). O pasto consumido nos três sistemas forrageiros utilizados apresentou teores de FDN acima do limite crítico de 55-60% (Van Soest, 1994), o que pode



incidir em menor degradação da parede celular em nível ruminal e menor taxa de passagem pelo trato gastrointestinal do animal.

Tabela 2 Proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca dos pastos nos sistemas forrageiros “Coastcross”, “Papuã” e “Papuã+Suplemento” nos estádios fenológicos Vegetativo e Florescimento

Item	Tratamento	Estádio		Média	P	CV (%)
		Vegetativo	Florescimento			
PB <sup>1</sup>	Coastcross	13,5 a	11,2 b	12,3	P=0,0001	19,2
	Papuã	14,0 a	9,1 c	11,6		
	Papuã+Supl.	14,6 a	9,5 bc	12,1		
	Media	14,0	9,9	12,0		
FDN <sup>1</sup>	Coastcross	74,8	77,9	76,3 a	P=0,0046	5,4
	Papuã	68,5	74,6	71,5 b		
	Papuã+Supl.	67,2	72,2	69,7 b		
	Media	70,1 b	74,9 a		P=0,0034	
DIVMS <sup>1</sup>	Coastcross	44,9	51,4	48,2 b	P=0,0086	11,1
	Papuã	61,2	57,1	59,2 a		
	Papuã+Supl.	59,1	57,0	58,1 a		
	Media	55,1	55,2			

<sup>1</sup>Valores em % da MS

\*Valores seguidos de letras na linha ou coluna indicam diferença pelo teste de Tukey (P<0,05).

Houve interação entre sistema forrageiro x estágio fenológico para tempo de ócio, taxa de bocados e bocados/dia (P<0,05) e não houve interação para tempo de pastejo e ruminação (P>0,05). Houve diferença entre sistemas forrageiros para tempo de pastejo (P<0,01; Tabela 3).

As novilhas em “Coastcross” aumentaram em 18,5% o tempo de pastejo em relação aos outros sistemas forrageiros. O principal fator que pode ter contribuído para isso foi a maior densidade dos componentes morfológicos colmos e material morto no estrato 10-20 cm, que foram, respectivamente, 63% e 171% superiores aos demais sistemas. A maior participação

destes componentes no estrato pastejável pelos animais pode resultar em dificuldade na apreensão de lâminas foliares e consumo de forragem com maior teor de FDN e menor DIVMS (Tabela 2).

Tabela 3 Tempo de pastejo, ócio, taxa de bocados e bocados por dia de novilhas em pastagens dos sistemas forrageiros “Coastcross”, “Papuã” e “Papuã+Suplemento” nos estádios fenológicos “Vegetativo” e “Florescimento”

Itens	Sistema Forrageiro	Estádio fenológico		Média	P	CV (%)
		Vegetativo	Florescimento			
Pastejo <sup>1</sup>	Coastcross	633,3	688,0	660,6 a	P=0,0005	10,7
	Papuã	568,1	576,8	572,4 b		
	Papuã+Supl	513,3	572,0	542,6 b		
	Média	571,6	612,3			
Ócio <sup>1</sup>	Coastcross	418,2 a	218,5 b	318,3	P=0,0266	24,6
	Papuã	375,6 ab	409,4 a	392,5		
	Papuã+Supl	480,2 a	333,2 ab	406,7		
	Média	424,7	320,4			
Taxa de Bocados <sup>2</sup>	Coastcross	40,5 b	37,7 bc	39,1	P=0,0002	9,8
	Papuã	48,3 a	29,1 d	38,7		
	Papuã+Supl	50,9 a	32,5 cd	41,7		
	Média	46,6	33,1			
Bocados/Dia	Coastcross	25636 a	25953 a	25795	P=0,0025	13,7
	Papuã	27426 a	16661 b	22044		
	Papuã+Supl	26161 a	18830 b	22496		
	Média	26408	20482			

<sup>1</sup>minutos/dia; <sup>2</sup>bocados/minuto.

\*Valores seguidos de letras na linha ou coluna indicam diferença pelo teste de Tukey (P<0,05)

O tempo de ruminação médio foi de 480,6 minutos, variando de 346,6 a 577,0 minutos. O menor tempo de ócio no “Florescimento” em “Coastcross” foi resultado do maior tempo gasto com pastejo e ruminação. As correlações foram negativas entre o tempo de ócio e o tempo de ruminação ( $r=-0,73$ ;  $P<0,01$ ) e o tempo de pastejo ( $r=-0,59$ ;  $P<0,01$ ). Esse resultado

pode ser atribuído ao caráter excludente das atividades diárias dos animais (Carvalho et al., 2001).

Nos sistemas forrageiros “Papuã” e “Papuã+Suplemento”, as novilhas reduziram a taxa de bocados no estágio “Florescimento”, o que evidencia um aumento no intervalo de bocados pela necessidade de maior tempo para manipular e apreender a forragem em um ambiente com menor densidade de lâminas foliares (Figura 1). No “Coastcross”, os animais mantiveram a mesma taxa de bocados provavelmente devido a mesma DLF em ambos os estádios. A correlação foi alta e positiva entre a taxa de bocados e a DLF no estrato de 10-20 cm ( $r=0,88$   $P=0,0002$ ).

A menor DLF verificada no estrato 10-20 cm (Figura 1) no estágio “Florescimento” para os sistemas forrageiros “Papuã” e “Papuã+Suplemento” pode ter resultado na menor quantidade de bocados diários realizado pelas novilhas (Tabela 3). Essa resposta comportamental é relacionada à dificuldade dos animais em procurar bocados potenciais dentro de uma estação alimentar e, conseqüentemente, ao longo do período de pastejo (Baggio et al., 2009).

As variáveis estações/minuto, passos entre estações, taxa de deslocamento e tempo/estação não apresentaram interação sistema forrageiro x estágio fenológico ( $P>0,05$ ) e foram semelhantes entre sistemas forrageiros ( $P>0,05$ ). Houve diferença entre estádios fenológicos ( $P<0,05$ ).

No estágio “Vegetativo” os animais visitaram uma estação a mais por minuto e permaneceram menos tempo em cada estação visitada quando comparado ao estágio “Florescimento” (Tabela 4). A permanência dos animais na estação alimentar está ligada à quantidade e qualidade da forragem disponível (Roguet et al., 1998), o que permite atribuir esse padrão comportamental a maior OLF e parâmetros químicos do pasto como maior teor de PB e menor teor de FDN no estágio “Vegetativo”.

Tabela 4 Estações por minuto, passos entre estações, taxa de deslocamento, tempo por estação e estações por dia de novilhas nos sistemas forrageiros “Coastcross”, “Papuã” e “Papuã+Suplemento” durante estágio fenológico “Vegetativo” e “Florescimento”

Variável	Estádio fenológico		Média	P	CV (%)
	Vegetativo	Florescimento			
Estações/minuto	7,2 a	6,2 b	6,67	P=0,0026	7,18
Passos entre Estações	1,8 a	1,4 b	1,59	P=0,0313	8,92
Taxa de deslocamento <sup>1</sup>	12,2 a	8,6 b	10,40	P=0,0002	8,37
Tempo/estação <sup>2</sup>	9,3 b	11,3 a	10,26	P=0,0246	5,58
Estações/dia	4078 a	3777 b	3927	P=0,0322	25,1

<sup>1</sup>Passos/minuto; <sup>2</sup> Segundos

\*Valores seguidos de letras na linha indicam diferença pelo teste de Tukey (P<0,05)

As menores taxas de deslocamento, menor quantidade de passos dados entre estações e redução no número de estações visitadas por dia no estágio “Florescimento” podem ser resultado de que em condições de menor oferta de lâminas foliares, os animais caminham menos com o intuito de aumentar o número de estações visitadas (Roguet et al., 1998), no entanto, esse resultado pode não acontecer devido a maior seleção da dieta e a demanda de tempo necessária para colheita seletiva. O uso de contrastes mostrou que as novilhas em “Coastcross” realizam menor número de passos entre estações (P<0,01), apresentam menor taxa de deslocamento (P<0,10) e visitam mais estações por dia (P<0,05). Esse resultado deve-se a estrutura do dossel, no qual a densidade de lâminas foliares em “Coastcross” está distribuída junto a uma maior densidade de colmos e de material morto em relação aos outros sistemas forrageiros, o que determina a necessidade do animal em visitar mais estações por dia e a realizar uma desfolha mais seletiva.

O número de bocados por estação apresentou interação sistema forrageiro x estágio fenológico (P=0,0004). As novilhas realizaram maior número de bocados por estação no

sistema forrageiro “Papuã” no estágio “Vegetativo” (7,2 bocados/estação), diferindo apenas dos animais em “Coastcross” no mesmo estágio (4,8 bocados/estação). Essa diferença pode ser atribuída à presença de outros componentes, além de lâminas foliares, no estrato 20-30 cm do sistema “Coastcross” (Figura 1), os quais dificultariam a formação do bocado e apreensão das lâminas foliares em cada estação visitada. No estágio “Florescimento”, a DLF no estrato 10-20 cm é semelhante para os três sistemas forrageiros, o que permitiu semelhante número de bocados por estação (5,8 bocados/estação).

Não houve interação sistema forrageiro x estágio fenológico para consumo de forragem (CF), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e consumo de proteína bruta (CPB) ( $P>0,05$ ). Houve diferença entre estágios fenológicos ( $P<0,01$ ) e entre sistemas forrageiros para CF ( $P<0,05$ ) e CPB ( $P<0,10$ ; tabela 5).

Tabela 5 Consumo de forragem (CF) e consumo de PB (CPB) por novilhas de corte nos sistemas forrageiros “Coastcross”, “Papuã” e “Papuã+Suplemento” nos estágios fenológicos “Vegetativo” e “Florescimento”

Itens	Tratamento	Estádio fenológico		Media	P	CV(%)
		Vegetativo	Florescimento			
CF <sup>1</sup>	Coastcross	2,69	1,88	2,28 b	P=0,0471	8,2
	Papuã	2,93	1,83	2,38 ab		
	Papuã+Supl	2,84	2,05	2,44 a		
	Média	2,81 a	1,92 b			
CPB <sup>1</sup>	Coastcross	0,36	0,21	0,28 b	P=0,0852	7,4
	Papuã	0,41	0,16	0,29 b		
	Papuã+Supl	0,46	0,21	0,34 a		
	Média	0,41 a	0,19 b			

<sup>1</sup>Valores em % do PC

\*Valores seguidos de letras na linha ou coluna indicam diferença pelo teste de Tukey ( $P<0,05$  e  $P<0,10$ )

O consumo de forragem pelas novilhas mostrou correlação alta e positiva com a oferta de lâminas foliares no dossel ( $r=0,82$   $P<0,001$ ). Os animais tendem a selecionar as folhas nos estratos superiores do dossel (Hodgson, 1990), e a menor DLF no estrato 20-30 cm (Figura 1)

mostra que houve maior desfolha nesse estrato no estágio “Vegetativo” do pasto, o que possibilitou maior CF pelos animais. No estágio “Florescimento”, a menor DLF no estrato 10-20 cm e no estrato de 0-10, resultado da remoção das lâminas pelos animais no estrato inferior do pasto não permitiu aos animais manterem maiores níveis de consumo. Houve correlação positiva entre o CF e a DLF 0-10 cm ( $r=0,69$ ;  $P=0,01$ ) e a DLF 10-20 cm ( $r=0,86$   $P=0,0003$ ). Outro fator a considerar é a densidade de colmos semelhante no estrato 10-20 cm em ambos estádios fenológicos (Figura 1), cuja presença pode ser considerada uma limitação física ao CF pelos animais ao reduzir a profundidade de bocado (Carvalho, 1997).

O consumo de forragem em “Papuã+Suplemento” foi superior ao consumo em “Coastcross”, não sendo diferente de “Papuã” ( $P<0,05$ ). Isso está de acordo com a afirmação de que, ao receberem suplementos protéicos, os animais podem aumentar o desempenho devido a vários fatores, sendo o aumento na ingestão de forragem o principal. (McCollum III & Horn, 1989). O nitrogênio suplementar fornecido aos microorganismos aumenta a síntese protéica e a taxa de digestão, além de que um maior fluxo de proteína melhora a eficiência da utilização de energia em nível de tecidos (Forbes, 2007).

A alteração na estrutura e composição da pastagem resultou na diminuição do consumo de forragem e, de forma concomitante, os animais modificaram seus mecanismos comportamentais frente ao pasto. O CF se correlacionou positivamente com a taxa de deslocamento ( $r=0,78$   $P=0,002$ ) o que indica que uma maior quantidade de passos dados por minuto possibilita o animal explorar o ambiente de pastejo a procura de estações com reflexo positivo no CF. Esse consumo esteve associado negativamente ao tempo/estação ( $r=-0,60$   $P=0,03$ ), o que indica que a permanência demasiada em uma mesma estação, mesmo que seja para selecionar o material colhido, resulta na redução do CF, pois o consumo atingido dentro do tempo diário destinado ao pastejo não será suficiente para atender a demanda nutricional dos animais.

Independente do sistema forrageiro, os níveis de consumo verificados no período “Vegetativo” são semelhantes aos descritos por Euclides et al. (2000) para novilhos de sobreano em pastagens de *U. decumbens* (2,67%) e *U. bryzantha* (2,79%). Em pastagens de papuã e milheto, Costa et al. (2011) observaram consumo de forragem médio de 2,3% e 2,6% do PC, nos estádios vegetativo e reprodutivo, respectivamente.

O consumo de FDN foi, em média, 1,7% do PC e foi reduzido do estágio “Vegetativo” para “Florescimento”, 1,98% e 1,44% do PC, respectivamente ( $P < 0,01$ ). O nível de consumo de FDN verificado pode ser considerado limitante ao desempenho dos animais em ambos os estádios fenológicos. Barbosa et al. (2007) constataram consumos de FDN em torno de 1,8% do PC, o que confirma afirmação de Da Silva et al. (2009) de que o valor de consumo de FDN de 1,2% do PC, considerado como máximo (Mertens, 1994) não é aplicável a condições de pastos tropicais.

O CPB oriundo apenas dos pastos foi semelhante entre os sistemas forrageiros ( $P = 0,5867$ ), no entanto, quando é computado o consumo proteico advindo do suplemento no sistema forrageiro “Papuã+Suplemento”, o CPB é superior neste sistema forrageiro ( $P = 0,0852$ ). Mesmo que o pasto tenha apresentado teor de PB que não é considerado limitante, o consumo de suplemento proteínado foi capaz de aumentar o consumo de forragem. Os animais respondem à proteína suplementar ao consumirem pastos de baixa ou alta qualidade, mas no caso de pastagens com maior qualidade, a resposta será menor (Poppi & McLennan, 1995).

A massa de bocados não apresentou interação sistema forrageiro x estágio fenológico ( $P > 0,05$ ). A massa de bocados em “Papuã” e “Papuã+Suplemento”, 0,32 g de MS/bocado, por análise de contraste, foi maior que a massa de bocados em “Coastcross”, 0,26 g de MS/bocado ( $P = 0,099$ ), e semelhante nos estádios fenológicos avaliados ( $P > 0,05$ ), com média de 0,27 g de MS/bocado. A massa de bocado semelhante em ambos os estádios,

provavelmente, foi consequência da colheita de lâminas foliares no estrato inferior do pasto no estágio “Florescimento”, constatado pela menor DLF no estrato 0-10 cm. Isso se torna mais evidente nos sistemas “Papuã” e “Papuã+Suplemento”, nos quais os animais reduziram a taxa de bocados para realizarem a apreensão e manipulação dessas folhas. O tempo destinado a esses processos pode ter sido o responsável na redução do CF, em virtude do não aumento do tempo de pastejo pelos animais. Segundo Poppi et al. (1987), o declínio do consumo de forragem é a consequência da compensação imperfeita em termos de tempo de pastejo em resposta do declínio da taxa de ingestão.

A menor massa de bocado em “Coastcross” em relação aos outros sistemas pode ser atribuída à densidade de colmos no estrato 20-30 cm durante o estágio “Vegetativo” e a maior densidade de colmos no estrato 10-20 cm no estágio “Florescimento”. Isso pode ter constituído uma barreira para a profundidade de bocado e formação de maior massa de bocado.

O valor da massa de bocado observada em “Coastcross” ficou abaixo de 0,3 g/bocado, valor considerado crítico por Stobbs (1974). Nos sistemas forrageiros “Papuã” e “Papuã +Suplemento” os valores são similares ao observado por Costa et al. (2011) em papuã, que foi de 0,33 g de MO/ bocado.

O ganho médio diário (GMD) e taxa de lotação (TL) das novilhas não apresentaram interação sistema forrageiro x estágio fenológico ( $P > 0,05$ ). Houve diferença para as variáveis entre estádios fenológicos ( $P < 0,05$ ; tabela 6).

O maior ganho médio diário das novilhas (Tabela 6) durante o estágio “Vegetativo” dos pastos está associado ao consumo de forragem nesse período ( $r = 0,77$ ;  $P = 0,003$ ) e ao teor de PB do pasto ( $r = 0,69$ ;  $P = 0,01$ ) e associado negativamente ao aumento no conteúdo de FDN ( $r = -0,87$ ;  $P = 0,0002$ ) e a densidade de material morto no estrato 0-10 cm ( $r = -0,80$   $P = 0,001$ ) e 10-20 cm ( $r = -0,83$   $P = 0,0008$ ). A utilização de suplemento proteinado para novilhas em



pastagem de papuã não gerou maior GMD, lotação ou ECC em relação aqueles exclusivamente em pastejo. A lotação utilizada durante o estágio “Vegetativo”, 62% superior ao “Florescimento”, foi possível devido a maior produção de forragem verificada nesse período.

Tabela 6 Ganho médio diário (GMD) e taxa de lotação (TL) de novilhas nos estádios fenológicos “Vegetativo” e “Florescimento”

Item	Estádio fenológico		P	CV (%)
	Vegetativo	Florescimento		
GMD <sup>1</sup>	0,734 a	0,232 b	P=0,0442	32,9
TL <sup>2</sup>	8,6 a	5,3 b	P=0,0018	29,8

<sup>1</sup>Kg/dia; <sup>2</sup>peso corporal médio=300 kg

\*Valores seguidos de letras na linha indicam diferença pelo teste de Tukey (P<0,05)

No início do período experimental as novilhas apresentavam em média, 255,4 kg de PC, ou seja, 56,7% do PC adulto e 2,5 pontos de ECC. Ao final do período de utilização dos sistemas, as novilhas apresentaram em média 306,7 kg de PC e 3,3 pontos de ECC, valores que atendem os parâmetros mínimos para acasalamento, 67 % do peso adulto (NRC, 1996), considerando um animal adulto de 450 kg, e 3,0 pontos de ECC (Rocha et al., 2004).

### Conclusões

Novilhas de corte consomem mais forragem no estágio vegetativo dos pastos do que no florescimento. O fornecimento de suplemento proteinado para novilhas de corte em pastejo aumenta o consumo de forragem, sem reflexos no desempenho. A utilização de pastagem perene ou anual de verão com uso de suplemento proteinado promovem similar desenvolvimento corporal e taxa de lotação de novilhas de corte. Sistemas forrageiros com papuã ou coastcross fornecem aporte nutricional adequado para novilhas serem acasaladas aos 18 meses de idade.

### Referências Bibliográficas

- ADAMI, P. F.; SOARES, A. B.; ASSMANN, T. S. et al. Dynamic of a papuã pasture under two grazing intensities and two nitrogen levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2569-2577, 2010.
- ALLDEN, W.G.; WHITTAKER, I.A. McD. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 21, n. 5, p. 755-766, 1970.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. **Official methods of analysis**. 14th ed. Washington, 1984. 1141p.
- BARBOSA F.A.; GRAÇA, D.S.; MAFFEI, W.E. et al. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéico-energética, durante a época de transição água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.160-167, 2007.
- BAGGIO, C.; CARVALHO, P. C. F.; SILVA, J. L. S. et al. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.215-222, 2009.
- CARNEVALLI, R. A., 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.
- CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 1997. p.25-52.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. C.; et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção da dieta pelo animal em pastejo. In: A Produção Animal na Visão dos Brasileiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba – SP: SBZ, 2001. v.2, p.853-871.
- CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. de. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Cecato, U.; Jobim, C.C. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá-PR: UEM, v. 1, p. 1-20, 2005.
- COSTA, V. G.; ROCHA, M. G.; POTTER, L.; et al. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milho e papuã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.251-259, 2011.
- DA SILVA, F. F.; SÁ, J. F.; SCHIO, A. R.; et al. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p. 371-389, 2009 (s).
- EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.
- EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E. G.; MACEDO, M. C. M. et al. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.2200-2208, 2000. (s)

- FERNANDEZ, D.; PARETAS, J. J.; FONSECA, E. Influencia de La fertilizacion com nitrogeno y la frecuencia de corte em bermuda cruzada 1 (Coastcross 1) com riego y sin El. I. Rendimiento y economia. **Ciencia y Tecnica em La Agricultura, Pastos e Forajes**, v. 12, n.1., p. 41-55, 1989.
- FORBES, J. M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. 2 ed. Oxfordshire: CABI, 2007.
- 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. **Proceedings...** St Lucia, Queensland, p.153-166, 1982.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. England: Longman Scientific & Technical, 1990. 201p.
- ILLIUS, A. W. Advances and retreats in specifying the constraints of intake in grazing ruminants. **Proceedings...XVIII International grassland congress**, Winnipeg, Manitoba, p.39-44, 1997.
- ÍTAVO, L.C.V.; TOLENTINO, T. C. P., ÍTAVO, C. C. B. F.; et al. Consumo, desempenho e parâmetros econômicos de novilhos Nelore e F1 Brangus-Nelore terminados em pastagens, suplementados com mistura mineral e sal nitrogenado com uréia e amiréia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, p.419-427, 2008.
- JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behaviour of calves under strip-grazing management. **Grass and Forage Science**, v. 34, p. 261-271, 1979.
- KOMAREK, A. R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. **Journal of Dairy Science**, v.76, supl.(1), p.250, 1993.
- KOZLOSKI, G. V.; FLORES, E. M. M.; MARTINS, A. F. et al. Use of chromium oxide in digestibility studies: variations of the results as a function of the measurement method. **Journal Science Food Agriculture**, v. 76, p. 373-376, 1998.
- LACA, E.A., DEMMENT, M.W. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: International Symposium on Vegetation-Herbivore Relationships. **Proceedings...**Academic Press, p.57-76. 1992.
- LE DU, Y.L.P.; PENNING, P.D. Animal based techniques for estimating herbage intake. In: LEAVER, J. D. (Ed) **Herbage Intake Book**. Hurley: British Grassland Society, 1982. p.37-75.
- MATHIS, C.P.; COCHRAN, R. C.; HELDT, J. S. et al. Effects of supplemental degradable intake protein on utilization of medium-to-low quality forages. **Journal of Animal Science**, v.78, p.224-232, 2000.
- McCOLLUM III, F.T., HORN, G. W. Protein supplementation of grazing ruminants. **Journal of Animal Science**, v.67, p.304-311, 1989.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G. C. Jr. et al. (Eds.). **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: ASA, CSA; SSA, 1994. p. 450-493.
- MINSON, D.L. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of beef cattle**. 7.ed. Washington: National Academy, 1996. 90p.

- POPPI, D. P.; HUGHES, T. P.; L'HUILLIER, P. J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A. M. (Ed.) **Livestock feeding at pasture**. N. Z. Soc. Anim. Prod. Occ. Pub. n.10. N. Z. Soc. Anim. Prod., 1987, p. 55-64.
- POPPI, D.P; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73 p.278-290, 1995.
- POND, K.R. et al. Passage of chromium-mordanted and rare earth-labeled fiber: time of dosing kinetics. **Journal Animal Science**, v.67, n.4, p.1020-1028, 1989.
- ROCHA, M.G.; PILAU, A. ; SANTOS, D.T. ; et al. Desenvolvimento de novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2123-2131, 2004.
- ROCHA, M. G.; PEREIRA, L. E. ; SCARAVELLI, L. F. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.1, p.7-17, 2007.
- ROBERTSON, J. B.; VAN SOEST, P. J. The detergent system of analysis. In: JAMES, W. P. T.; THEANDER, O. (Eds.), **The analysis of Dietary Fibre in Food**. New York: Marcel Dkker, p.123-158, Chapter 9, 1981.
- ROGUET, C.; DUMONT, B.; PRACHE, S. Selection and use of feeding sites and feeding stations by herbivores. A review. **Annales de Zootechnie**, Paris, v. 47, n. 4, p. 225-244, 1998.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. Statistical analysis **user's guide**. Version 8.2. Cary: SAS Institute, 2001. 1686p.
- STOBBS, T.H. Rate of biting by Jersey cows as influenced by yield and maturity of tropical grasses. **Tropical Grasslands**, Sta. Lucia, v.25, n.8, p.81-87, 1974.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique of the “in vitro” digestion of forage crop. **Journal British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111. 1963.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis estudadas

A	Sistema Forrageiro: “Coastcross” = 1; “Papuã” =2; “Papuã+Suplemento” =3.
B	Estádio Fenológico do Pasto: “Vegetativo” = 1; “Florescimento” = 2.
C	Repetição dentro de Sistema Forrageiro (Piquete)
D	Peso corporal médio das novilhas
E	Ganho médio diário das novilhas
F	Escore de condição corporal médio das novilhas
G	Carga animal (Kg de PC/ha)
H	Lotação (UA/ha, 1 UA = 300 kg de PC)
I	Massa de forragem (kg/ha de MS)
J	Taxa de acúmulo de forragem (kg/ha/dia de MS)
K	Altura do dossel (cm)
L	Oferta de forragem (kg de MS/100 kg de PC)
M	Oferta de lâminas foliares (kg de MS/100 kg de PC)
N	Relação folha:colmo
O	Perdas de forragem (% do PC)
P	Teor de proteína bruta (%)
Q	Teor de fibra em detergente neutro (%)
R	Digestibilidade <i>in vitro</i> da MS (%)
S	Densidade de lâminas foliares no estrato 0-10 cm (g/cm <sup>3</sup> )
T	Densidade de lâminas foliares no estrato 10-20 cm (g/cm <sup>3</sup> )
U	Densidade de lâminas foliares no estrato 20-30 cm (g/cm <sup>3</sup> )
V	Densidade de colmos no estrato 0-10 cm (g/cm <sup>3</sup> )
X	Densidade de colmos no estrato 10-20 cm (g/cm <sup>3</sup> )
Z	Densidade de colmos no estrato 20-30 cm (g/cm <sup>3</sup> )
AA	Densidade de material morto no estrato 0-10 cm (g/cm <sup>3</sup> )
AB	Densidade de material morto no estrato 10-20 cm (g/cm <sup>3</sup> )
AC	Densidade de material morto no estrato 20-30 cm (g/cm <sup>3</sup> )
AD	Densidade de outras espécies no estrato 0-10 cm (g/cm <sup>3</sup> )
AE	Densidade de outras espécies no estrato 10-20 cm (g/cm <sup>3</sup> )
AF	Densidade de outras espécies no estrato 20-30 cm (g/cm <sup>3</sup> )

AG	Densidade de inflorescências no estrato 0-10 cm (g/cm <sup>3</sup> )
AH	Densidade de inflorescências no estrato 10-20 cm (g/cm <sup>3</sup> )
AI	Densidade de inflorescências no estrato 20-30 cm (g/cm <sup>3</sup> )
AJ	Tempo de pastejo (minutos/dia)
AK	Tempo de ruminação (minutos/dia)
AL	Tempo de ócio (minutos/dia)
AM	Taxa de bocados (bocados/minuto)
NA	Número de bocados diários
AO	Estações alimentares/minuto
AP	Passos entre estações alimentares
AQ	Taxa de deslocamento (passos/minuto)
AR	Tempo/estação (segundos)
AS	Estações alimentares/dia
AT	Bocados/estação
AU	Consumo de forragem (kg/animal/dia de MS)
AV	Consumo de forragem (% do PC)
AX	Consumo de fibra em detergente neutro (% do PC)
AZ	Consumo de proteína bruta (% do PC)
BA	Massa de bocados (g de MS)
BB	Consumo de suplemento (% do PC)

**APÊNDICE B – Parâmetros de desempenho das novilhas nos Sistemas Forrageiros**

A	B	C	D	E	F	G	H
1	1	1	277,0	0,603	2,83	1858,0	6,2
1	1	2	273,8	0,238	2,83	2886,4	9,6
1	2	1	303,0	0,262	3,13	1069,4	3,6
1	2	2	301,0	0,232	3,12	1859,5	6,2
2	1	1	270,8	0,690	2,84	2789,5	9,3
2	1	2	274,4	1,036	2,78	2927,1	9,8
2	2	1	300,5	0,482	3,16	1935,4	6,5
2	2	2	301,3	0,321	3,03	1666,7	5,6
3	1	1	277,0	0,905	2,91	2392,8	8,0
3	1	2	273,0	1,048	2,83	2537,2	8,5
3	2	1	301,6	0,250	3,06	1527,2	5,1
3	2	2	308,2	0,339	3,31	1408,3	4,7



**APÊNDICE C – Parâmetros produtivos do pasto nos Sistemas Forrageiros**

A	B	C	I	J	K	L	M
1	1	1	3632,1	56,7	23,3	12,4	1,96
1	1	2	4386,7	125,8	27,4	11,6	2,10
1	2	1	3585,9	18,1	19,2	13,7	1,65
1	2	2	3953,4	26,0	19,0	9,0	1,16
2	1	1	2799,8	152,4	25,4	10,2	2,87
2	1	2	2902,3	123,0	23,4	8,9	2,12
2	2	1	3307,9	54,6	15,7	8,9	0,92
2	2	2	3253,3	43,1	16,0	9,6	1,00
3	1	1	3081,1	146,7	25,1	12,3	4,00
3	1	2	2974,1	115,4	23,6	10,1	2,15
3	2	1	3127,2	49,3	13,2	10,5	1,34
3	2	2	3046,0	49,0	18,4	11,2	1,18

**APÊNDICE D – Parâmetros produtivos e bromatológicos do pasto nos Sistemas Forrageiros**

A	B	C	N	O	P	Q	R
1	1	1	0,33	2,98	13,09	73,43	49,6
1	1	2	0,38	1,87	13,81	75,76	40,3
1	2	1	0,35	3,21	10,8	77,8	49,5
1	2	2	0,3	4,63	11,59	78,1	53,4
2	1	1	0,48	1,13	14,01	68,95	60,4
2	1	2	0,41	0,91	14,07	68,02	62,1
2	2	1	0,22	1,32	9,02	74,82	56,5
2	2	2	0,2	1,95	9,24	74,44	57,7
3	1	1	0,59	1,22	15,14	68,21	58,2
3	1	2	0,36	0,95	14,15	66,21	60,1
3	2	1	0,25	2,90	9,9	71,88	56,1
3	2	2	0,24	2,81	9,07	72,54	57,9

**APÊNDICE E – Densidades de componentes estruturais dos pastos I**

A	B	C	S	T	U	V	X	Z
1	1	1	1,34	2,86	0,21	9,74	8,15	0,08
1	1	2	2,11	3,13	1,99	11,45	7,91	2,42
1	2	1	1,26	2,54	.	9,64	4,48	.
1	2	2	1,50	2,54	.	8,97	8,01	.
2	1	1	4,95	3,86	.	11,64	3,76	0,09
2	1	2	4,06	5,16	0,89	9,18	4,32	0,12
2	2	1	1,70	1,33	.	9,38	5,14	.
2	2	2	2,55	1,27	.	8,47	5,26	.
3	1	1	4,69	4,23	.	11,56	5,04	.
3	1	2	2,54	4,23	0,32	11,97	4,87	0,32
3	2	1	2,26	1,34	.	10,33	2,44	.
3	2	2	1,93	0,98	.	7,62	3,95	.

**APÊNDICE F – Densidades de componentes estruturais dos pastos II**

A	B	C	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI
1	1	1	9,36	3,41	0,05	0,55	0,58	.	.	.	.
1	1	2	9,66	3,29	1,30	0,74	0,32	0,19	.	.	.
1	2	1	8,73	4,35	.	1,68	0,98	.	.	.	.
1	2	2	9,97	3,99	.	1,21	2,17	.	.	.	.
2	1	1	3,20	0,30	0,02	0,14	0,04	.	.	.	.
2	1	2	3,85	0,48	.	0,55	0,39	.	.	.	.
2	2	1	9,28	1,87	.	0,09	0,03	.	0,65	0,62	.
2	2	2	9,62	2,13	.	0,26	0,13	.	1,05	0,38	.
3	1	1	3,36	0,08	.	0,54	,	.	.	.	.
3	1	2	3,45	0,29	0,02	1,05	0,68	0,02	.	.	.
3	2	1	7,36	4,27	.	1,10	0,35	.	0,93	0,88	.
3	2	2	6,05	1,72	.	1,19	0,74	.	0,94	0,58	.

**APÊNDICE G – Parâmetros de comportamento ingestivo das novilhas**

A	B	C	AJ	AK	AL	AM	AN
1	1	1	616,60	470,00	410,00	40,04	24691
1	1	2	650,00	363,60	426,40	40,89	26581
1	2	1	722,60	527,20	190,20	37,72	27259
1	2	2	653,40	539,80	246,80	37,72	24648
2	1	1	570,60	415,60	453,80	49,19	28068
2	1	2	565,60	577,00	297,40	47,36	26785
2	2	1	675,80	426,80	337,40	27,88	18839
2	2	2	477,80	480,80	481,40	30,31	14484
3	1	1	517,00	346,60	576,40	53,03	27418
3	1	2	509,60	546,40	384,00	48,87	24904
3	2	1	529,60	563,60	346,80	26,94	14266
3	2	2	614,40	510,00	319,60	38,08	23394

**APÊNDICE H – Estações alimentares e padrões de deslocamento das novilhas**

A	B	C	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
1	1	1	7,27	1,91	14,03	8,68	4483	5,5
1	1	2	6,35	1,78	11,37	10,09	4128	6,4
1	2	1	6,40	1,03	6,73	10,79	4625	5,9
1	2	2	5,07	1,31	6,80	13,37	3313	7,4
2	1	1	6,17	2,02	11,83	10,97	3521	8,0
2	1	2	8,81	1,22	10,80	7,53	4983	5,4
2	2	1	5,64	1,84	10,23	12,53	3812	4,9
2	2	2	6,67	1,22	8,00	9,18	3187	4,5
3	1	1	6,40	1,93	12,40	9,69	3309	8,3
3	1	2	7,94	1,63	13,03	8,57	4046	6,2
3	2	1	5,92	1,83	9,73	12,23	3135	4,6
3	2	2	7,47	1,33	9,90	9,51	4590	5,1

**APÊNDICE I – Parâmetros de consumo de forragem pelas novilhas**

A	B	C	AU	AV	AX	AZ	BA	BB
1	1	1	7,8	2,68	1,97	0,35	0,312	.
1	1	2	7,3	2,69	2,04	0,37	0,272	.
1	2	1	6,0	1,88	1,46	0,20	0,213	.
1	2	2	5,7	1,88	1,47	0,22	0,229	.
2	1	1	7,5	2,81	1,94	0,39	0,270	.
2	1	2	8,0	3,05	2,07	0,43	0,308	.
2	2	1	5,7	1,91	1,43	0,17	0,312	.
2	2	2	5,3	1,75	1,30	0,16	0,378	.
3	1	1	8,4	3,01	2,10	0,49	0,322	0,16
3	1	2	7,0	2,66	1,76	0,43	0,282	0,09
3	2	1	5,8	1,96	1,41	0,21	0,405	0,05
3	2	2	5,9	2,15	1,56	0,21	0,252	0,05

**APÊNDICE J – Peso corporal das novilhas nas pesagens do período experimental**

Sistema Forrageiro	Unidade Exp. (Piquete)	Repetição (Animal)	11/01	02/02	23/02	16/03	13/04
1	1	1	240	245	260	269	278
1	1	2	280	289	300	320	324
1	1	3	260	278	290	309	318
1	2	1	280	290	294	320	319
1	2	2	250	269	275	300	305
1	2	3	242	255	260	277	285
2	1	1	227	246	254	268	279
2	1	2	274	285	296	318	330
2	1	3	262	272	286	301	316
2	2	1	270	281	295	318	304
2	2	2	228	249	272	293	293
2	2	3	250	247	290	294	293
3	1	1	252	275	290	306	304
3	1	2	288	302	326	344	357
3	1	3	240	265	285	288	294
3	2	1	282	280	303	323	330
3	2	2	252	262	283	299	295
3	2	3	220	244	266	295	307



## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

#### Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Monogástricos; Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio. A RBZ poderá publicar, a convite, artigos de revisão de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista, juntamente com a carta de encaminhamento, conforme instruções no link "Envie seu manuscrito".

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores".

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário, disponível no site da SBZ.

A taxa de publicação para 2010 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Para associados, a taxa é de R\$ 140,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 50,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautor que não milita na área, desde que não seja o primeiro autor e que não publique mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 110,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 220,00 para cada página excedente.

No processo de publicação, os artigos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por profissionais qualificados na área e coordenados pelo Conselho Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de elevado nível técnico. O Editor-Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

**Idioma:** português ou inglês

#### Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

O manuscrito pode conter até 25 páginas. As linhas devem ser numeradas da seguinte forma: Menu ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../ NUMERAR LINHAS e a paginação deve ser contínua, em algarismos arábicos, centralizada no rodapé.

#### Estrutura do artigo

O artigo deve ser dividido em seções com título centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências.

Não são aceitos subtítulos. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

#### Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: **Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento**. Deve apresentar a chamada "1" somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar "parte da tese..."

#### Autores

A RBZ permite até oito autores. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anadeto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Digitar o nome dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição à qual estavam vinculados à época de realização da pesquisa (instituição de origem), e não a atual. Não citar vínculo empregatício, profissão e titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

#### Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaços. As informações do resumo devem ser precisas e informativas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução. Referências bibliográficas nunca devem ser citadas no resumo.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

#### Abstract

Deve aparecer obrigatoriamente na segunda página e ser redigido em inglês científico, evitando-se traduções de aplicativos comerciais.

O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

#### Palavras-chave e Key Words

Apresentar até seis (6) palavras-chave e key words imediatamente após o resumo e abstract, respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separadas por vírgulas. Não devem conter ponto-final.

#### Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaços, resumindo a contextualização breve do assunto, as justificativas para a realização da pesquisa e os objetivos do trabalho. Evitar discussão da literatura na introdução. A comparação de hipóteses e resultados deve ser feita na discussão.



Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

### Material e Métodos

Se for pertinente, descrever no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética e Biosegurança da instituição.

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

### Resultados e Discussão

Os resultados devem ser combinados com discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. A discussão deve interpretar clara e concisamente os resultados e integrar resultados de literatura com os da pesquisa para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

### Conclusões

Devem ser redigidas no presente do indicativo, em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Não devem ser repetição de resultados. Devem ser dirigidas aos leitores que não são necessariamente profissionais ligados à ciência animal. Devem resumir claramente, sem abreviações ou citações, o que os resultados da pesquisa conduzem para a ciência animal.

### Agradecimentos

Esta seção é opcional. Deve iniciar logo após as Conclusões.

### Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na página da RBZ, link "Instruções aos autores", "Abreviaturas".

Deve-se evitar o uso de abreviações não-consagradas, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

### Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, evitando a descrição das variáveis constantes no corpo da tabela.

Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada.

As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com no mínimo 3/4 ponto de espessura.

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras devem conter vírgula, e não ponto.

### Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

### Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

### Referências

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023).

As referências devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções:

No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado(s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes.

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título é negrito e, para os nomes científicos, itálico.

No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

### Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente.

Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não é indicada.



ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

#### **Livros e capítulos de livro**

Os elementos essenciais são: autor(es), título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão "In:", e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação.

Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão *sine nomine*, abreviada, entre colchetes [s.n.].

Quando o editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.].

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acribia, 1974. p.425-434.

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

#### **Teses e Dissertações**

Recomenda-se não citar teses e dissertações, procurando referenciar sempre os artigos publicados na Integra em periódicos indexados. Excepcionalmente, se necessário, citar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, nível e área do programa de pós-graduação, universidade e local.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOUZA, X.R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional**. 2004. 334f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

#### **Boletins e relatórios**

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virginia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

#### **Artigos**

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é

necessário citar o local; somente volume, número, intervalo de páginas e ano.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.338-345, 2009.

#### **Congressos, reuniões, seminários etc**

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na Integra em periódicos indexados.

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999]. (CD-ROM).

#### **Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos**

Na citação de material bibliográfico obtido via Internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

Quando se tratar de obras consultadas on-line, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão "Disponível em:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Acesso em:".

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.dpav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28/7/2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en ruminantes**. Disponível em: <[http://www.ussoymeal.org/ruminant\\_s.pdf](http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf)> Acesso em: 12/10/2002.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propeq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21/1/1997.