

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

**COMPORTAMENTO DE PASTEJO E INGESTÃO DE  
FORRAGEM POR NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGENS  
DE MILHETO E PAPUÃ**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Vagner Guasso da Costa**

**Santa Maria, RS, Brasil, 2009**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**COMPORTAMENTO DE PASTEJO E INGESTÃO DE  
FORRAGEM POR NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGENS  
DE MILHETO E PAPUÃ**

**por**

**Vagner Guasso da Costa**

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**.

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Marta Gomes da Rocha**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2009**

---

© 2009

Todos os direitos autorais reservados a Vagner Guasso da Costa. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.

Endereço: Rua Prof<sup>o</sup> Heitor da Graça Fernandes, 621/102 Santa Maria, RS 97105-170

Fone (0xx)55 9112-3293; End. Eletr: [gua-ss@ig.com.br](mailto:gua-ss@ig.com.br)

---

**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 DE PASTEJO INGESTÃO DE FORRAGEM POR  
NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGENS DE MILHETO E PAPUÃ**

elaborada por  
**Vagner Guasso da Costa**

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

**Comissão Examinadora:**

**Marta Gomes da Rocha, Dra.**  
(Presidente/Orientador)

**Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Dr. (UFSM)**

**Teresa Cristina Moraes Genro, Dra. (EMBRAPA PECUÁRIA SUL)**

Santa Maria, 16 de fevereiro de 2009

## RESUMO

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

### **COMPORTAMENTO DE PASTEJO E INGESTÃO DE FORRAGEM POR NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGENS DE MILHETO E PAPUÃ**

AUTOR: VAGNER GUASSO DA COSTA

ORIENTADORA: MARTA GOMES DA ROCHA

Data e local da defesa: Santa Maria, 16 de fevereiro de 2009.

Foram estudados o desempenho, comportamento e ingestão de forragem por novilhas de corte em milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e papuã (*Urochloa plantaginea*), de janeiro a abril de 2008. Foi utilizado o método de pastejo contínuo com número variável de animais. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo. Foram avaliadas as seguintes variáveis-resposta: desempenho, padrões de ingestão (massa de bocado, taxa de bocados e número de bocados), comportamento (tempos de pastejo, ruminação, ócio), composição química e morfológica da forragem e ingestão de forragem. As avaliações de comportamento foram feitas por meio de observação visual, em quatro períodos contínuos de 24 horas. Os valores médios de massa de forragem, oferta de forragem e oferta de lâminas foliares foram de 3927 kg/ha de MS, 14,6 kg de MS/100 kg de PC e 3,36 kg de MS/100 kg de PC, respectivamente. As variáveis do pasto, desempenho animal, comportamento ingestivo e ingestão de forragem foram semelhantes em milheto e papuã ( $P > 0,05$ ). A ingestão de forragem foi de 2,49% do peso corporal. As variáveis da forragem, desempenho animal e tempos de pastejo, ócio e ruminação e número de bocados por dia, apresentaram variação ao longo dos dias de utilização da pastagem ( $P < 0,05$ ). A média de ganho médio diário foi 0,799 kg/dia, e foi limitado pela ingestão de energia. A pastagem de papuã permite obter ganhos individuais e taxas de lotações semelhantes à pastagem de milheto. Em áreas infestadas com capim papuã, sua utilização em pastejo proporciona desempenho semelhante ao do milheto.

Palavras-chave: óxido de cromo, *Pennisetum americanum*, massa de bocado, *Urochloa plantaginea*, taxa de bocados, tempo de pastejo

## ABSTRACT

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

### INGESTIVE BEHAVIOR AND FORAGE INTAKE BY BEEF HEIFERS OF TROPICAL PASTURE

Author: VAGNER GUASSO DA COSTA

Advisor: MARTA GOMES DA ROCHA

Date and Defense's Place: Santa Maria, February 16, 2009.

The animal performance, ingestive behavior and forage intake by beef heifers in Pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) and Alexandergrass (*Urochloa plantaginea*) were studied. The experiment was carried out between January and April of 2008, in the Department of Animal Science of the Federal University of Santa Maria. The grazing method utilized was continuous with variable number of animals. Four animal testers, beef heifers Aberdeen Angus crossbreed, with average weight of 260 kg and 15 months old were used in each paddock. The put and take technique was used to keep the forage mass around three t/ha of dry matter. The experimental design was completely randomized with repeated measures in time, three replications for Pearl millet and five for Alexandergrass. The animal performance, patterns of ingestion (bite mass, bite rate), animal behavior (grazing, idle and rumination), chemical and morphologic composition of the forage and animal forage intake were evaluated as output variables. The forage intake was measured in the vegetative and reproductive phenological stages of the plants utilizing the technique of chromic oxide. The animals were dosified during twelve days and the feces were collected during six days in each period of evaluation. The animal behavior was studied by visual observation in four 24-hour continuous periods. The ingestive behavior and the intake rate were similar between species. The variables measured in the pasture had not presented correlation with the components of animal behavior. The daily average temperature was negatively correlated with grazing time. The herbage intake, of 2.49% of the body weight, the weight gain of 0.779 g/heifer/day and the stocking rate of 6.7 were similar in Pearl millet and Alexandergrass ( $P > 0.05$ ). The total digestible nutrient content, the canopy height, the bite mass and the relative humidity presented high correlation with the herbage intake and can be used in the development of models to predict the performance of grazing animals. The utilization of Alexandergrass infested areas, with grazing animals, provides similar animal performance as in Pearl millet pasture.

Key words: chromic oxide, *Pennisetum americanum*, bite mass, *Urochloa plantaginea*, taxa de bocado, tempo de pastejo

## AGRADECIMENTOS

Esta dissertação é o resultado do trabalho de uma equipe, a qual me coloca como mero representante neste documento. E à esta equipe agradeço por me conceder, diferentemente dos demais integrantes, a obtenção do grau de Mestre. Para evitar esquecimentos e erros de nomes, em nome da Professora Marta Gomes da Rocha, agradeço á todos aqueles que atuaram diretamente na condução do experimento e aos que atualmente fazem parte da sua equipe. E agradeço também àqueles que de alguma forma contribuíram com a formação e manutenção da “Fundação Marta Rocha”, de modo que hoje, eu possa humilde e orgulhosamente encerrar esta etapa me servindo e retirando daqui este benefício. Me permito mencionar em especial o nome do colega Dalton Roso pela constante parceria mantida para o êxito alcançado na execução do experimento. E menciono também o nome da Professora e colega Luciana Pötter pela decisiva contribuição na execução desta dissertação, além da colaboração prestada durante esta etapa. Finalizando o âmbito da Fundação menciono novamente a Professora Marta Gomes da Rocha, que considero o pilar de toda esta obra, e destas relações de amizade e trabalho que adquiri no Setor de Forrageiras durante sete anos.

Agradeço á todos os meus familiares, que em algum momento torceram para que esta etapa chegasse ao final. Em especial agradeço aos meus pais, Nelson Vanderlei da Costa e Vera Denise Guasso da Costa, que desde o início dispuseram todo o esforço e incentivo que tinham para que eu chegasse ao final deste trabalho.

Agradeço á Capes pela concessão de uma bolsa de estudos em mestrado, a qual permitiu que eu realizasse este curso á termo.

Agradeço á Universidade Federal de Santa Maria pela disposição de sua estrutura e recursos para a realização deste curso.

Nesta etapa que prazerosamente me dediquei á esta conquista profissional, renunciei de minha vida social e familiar por muitos momentos. Por isto agradeço à Deus, que contraditoriamente me proporcionou a maior conquista de minha vida pessoal e afetiva, colocando em meu convívio a Dani, a pessoa mais amável e amiga que já tive e que dedico grande parte de qualquer êxito que obtive nesta etapa.



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Dados médios de temperatura, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e velocidade do vento nas datas de avaliações de comportamento ingestivo, médias mensais de janeiro a abril de 2008 e médias históricas de precipitação pluviométrica e temperatura. Santa Maria/RS.....	34
TABELA 2- Equações de regressão múltipla para ingestão de matéria seca (IMS, kg) e ganho médio diário (GMD, kg) de novilhas de corte em pastagens de milho e papuã.....	47

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Valores médios dos atributos da pastagem e do pasto em milho (colunas com preenchimento) e papua (colunas sem preenchimento) Barras de erro indicam desvio-padrão.....	38
FIGURA 2- Valores médios observados (pontos) e estimados (linha) de peso corporal e escore de condição corporal de novilhas de corte em pastagem de papua e milho.....	40
FIGURA 3- Componentes químicos, ingestão de MS e ingestão de componentes químicos da forragem, por novilhas em pastejo sobre pastagens de milho (com preenchimento) e papua (sem preenchimento). Barras de erro indicam desvio-padrão.....	44
FIGURA 4- Componentes químicos, ingestão de MS e ingestão de componentes químicos da forragem, por novilhas em pastejo no estágio vegetativo (com preenchimento) e reprodutivo (sem preenchimento) das pastagens de milho e papua. Barras de erro indicam desvio-padrão .....	46
FIGURA 5- Massa de bocado (MB) no estágio vegetativo (com preenchimento) e reprodutivo (sem preenchimento) e ingestão de MS em relação ao peso corporal (IPC, %) por novilhas de corte em pastejo em milho e papua.....	47

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE B- Parâmetros de comportamento ingestivo das novilhas em pastagens de milho e papua.	61
APÊNDICE C- Parâmetros de desempenho das novilhas e das pastagens de milho e papua.	62
APÊNDICE D- Atributos da pastagem de milho e papua e características do desempenho das novilhas em pastejo.	63
APÊNDICE E- Parâmetros de qualidade da forragem ingerida e da ingestão das novilhas em pastagem de milho e papua.	64
APÊNDICE F- Peso e condição corporal das novilhas em pastagem de milho e papua	65

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 Forrageiras de clima tropical.....	15
2.1.1 Milheto.....	16
2.1.2 Papuã.....	18
2.2 Ingestão de forragem em pastejo.....	20
2.3 Comportamento ingestivo de animais em pastejo.....	24
3 ARTIGO.....	27
Comportamento e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto e papuã.....	27
Resumo.....	27
Abstract.....	28
Introdução.....	29
Material e Métodos.....	30
Resultados e Discussão.....	35
Conclusões.....	48
Literatura Citada.....	48
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
5 APÊNDICES.....	59
6 ANEXOS.....	66

# 1 INTRODUÇÃO

A eficiência biológica e econômica, nos sistemas de pecuária de corte, é determinada, em grande parte, pela sua capacidade de prover forragem de qualidade durante o ano, em quantidade adequada para todas as categorias existentes no sistema de produção. No Rio Grande do Sul, em rebanhos mantidos exclusivamente sobre pastagem nativa e manejados com baixa oferta de forragem, a ocorrência do primeiro acasalamento das fêmeas é aos 36 meses de idade durante a primavera e verão. Essa prática torna proporcionalmente numerosa a categoria de novilhas, que consomem parte substancial dos recursos forrageiros, por longo tempo, de forma improdutiva (ROCHA & LOBATO, 2002). Pötter et al. (1998) compararam a eficiência de rebanhos conduzidos no sistema tradicional, com taxa de desfrute de 13,62%, com sistemas nos quais o primeiro acasalamento ocorre quando as fêmeas têm um ano ou 24 meses de idade e a taxa de desfrute é aumentada para 34,7 e 28,6%, respectivamente. Esses dados mostram que a redução da idade ao primeiro parto das novilhas é uma forma de promover a eficiência produtiva nos sistemas pecuários de ciclo completo ou somente cria.

As forrageiras cultivadas anuais de verão podem ser utilizadas desde o final da primavera até o outono e sua utilização deve sustentar altas taxas de lotação a baixo custo, proporcionando ganho de peso individual semelhante ou maior que o proporcionado pela pastagem nativa. Além disso, quando utilizadas por novilhas de corte, devem assegurar a essa categoria o desenvolvimento necessário para que seja atingido o peso mínimo necessário para o seu acasalamento aos 18 ou 24 meses de idade (ROCHA et al., 2004).

O milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) é uma forrageira caracterizada por alto potencial de produção forrageira e é, dentre as anuais de verão, a mais cultivada no Rio Grande Sul. O papuã (*Urochloa plantagínea*) é uma gramínea exótica no estado, de ocorrência espontânea, principalmente em áreas cultivadas. Devido a sua alta capacidade de ressemeadura natural tem sido utilizado como forrageira nas áreas bastante infestadas (RESTLE et al., 2002).

O potencial do papuã para ser utilizado em sistemas pastoris deve-se não só ao seu potencial de produção e qualidade de forragem, mas também por sua adaptação ao ambiente riograndense e brasileiro. O papuã, além de alta produção de sementes, é capaz de manter sementes em dormência no solo, com alta viabilidade, por 40 a 300 dias (THEISEN & VIDAL, 1999). Estas características oferecem vantagens para sua utilização em pastejo, no

Rio Grande do Sul, quando comparado ao milheto. Durante os meses recomendados para a semeadura do milheto, novembro e dezembro, ocorrem estiagens com frequência, que podem comprometer o seu estabelecimento ou provocam grande atraso na sua semeadura.

A observação do comportamento ingestivo e estimativa do consumo de forragem por bovinos em pastejo, em diferentes situações de manejo alimentar, permite compreender a relação entre a condição proporcionada pelo manejo com a exploração da forragem e visualizar estratégias para que sejam atingidas metas biológicas e econômicas. O consumo e a digestibilidade da forragem ingerida são fatores que regulam grande parte das variações no desempenho de bovinos de corte utilizando recursos forrageiros (MERTENS, 1994). Assim, ao avaliar o consumo, há a oportunidade de avaliar o valor de sistemas alimentares para que sejam alcançadas metas produtivas. O consumo de forragem, segundo Hodgson (1990), é composto do peso de um bocado, da taxa de bocados por unidade de tempo e do tempo total que o animal utiliza em pastejo. A partir desta equação podem ser estudadas as relações do consumo com as características do pasto, pois estas variáveis são sensíveis às mudanças ocorridas na estrutura do pasto. O herbívoro adapta o seu processo de apreensão de forragem para que sejam supridas suas exigências nutricionais. As atividades diárias de animais em pastejo e os padrões de deslocamento durante o pastejo são um conjunto de atividades complexas que podem sofrer influência de vários fatores, desde as condições climáticas até a presença de fatores de estresse (GIBB et al., 2002).

A utilização de marcadores para estimação do consumo permite que as avaliações sejam feitas mantendo-se os animais exclusivamente sob pastejo. O sucesso derivado da avaliação com técnicas como a do óxido de cromo está associado à exatidão de valores de digestibilidade, baixa perturbação dos animais e alta recuperação nas fezes do indicador dosificado (CARVALHO et al., 2007). Le Du & Penning (1982) encontraram 96,1% ( $\pm 6,2$ ), de recuperação de cromo nas fezes, média de vários experimentos, valor considerado satisfatório para estimativas de consumo em relação a outras técnicas.

Para que espécies alternativas ao milheto sejam recomendadas como forrageiras para pastejo, são necessárias informações das características do pasto, do comportamento ingestivo dos animais em pastejo e do potencial de produção vegetal e animal. A medição dos componentes do pastejo e da ingestão de forragem de animais exclusivamente sob pastejo, em diferentes fontes de alimentação, propicia informações mais elucidativas e consistentes a respeito do desempenho animal obtido em forrageiras tropicais. Assim, auxiliam na escolha de espécies ou sistemas de alimentação mais eficientes e econômicos, além de fornecerem informações sobre o processo de digestão e metabolismo dos animais em pastagens (GENRO

et al., 2004). Este trabalho foi conduzido com o objetivo de estudar as características do comportamento ingestivo e estimar o consumo de forragem relacionando-os com as características do pasto e o desempenho de novilhas de corte recriadas dos 15 aos 20 meses de idade sobre duas espécies de gramíneas anuais de verão, milho e papua.

# 1 REVISÃO

## 2.1 Forrageiras de clima tropical

O Rio Grande do Sul possui 8,9 milhões de hectares de pastagens e, nos últimos dez anos, essa área apresentou redução de 23,33%, cedendo espaço para lavouras de produção de grãos. Simultaneamente a essa redução em área pastoril, o rebanho de bovinos de corte diminuiu em 15,68% (ANUALPEC, 2008). Atualmente, no estado, a área de lavouras temporárias é de cerca de 6,6 milhões de hectares, em grande parte destinada a culturas de verão para produção de grãos, principalmente de soja, milho, arroz, feijão e sorgo (IBGE, 2006). O avanço dessas culturas aponta para a necessidade de aumento da eficiência dos recursos forrageiros para manter a competitividade da pecuária gaúcha com outras atividades.

As áreas ocupadas com lavouras, no estado, são ambientes potenciais também para o cultivo de espécies forrageiras anuais de verão, tais como o milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke). O papuã (*Urochloa plantaginea* (Link.) Webster) é uma das espécies mais presentes como invasora nas culturas de verão (LAZAROTO, 2007). Dessa forma, estas duas espécies podem oportunamente compor sistemas de rotação de culturas em empreendimentos de integração lavoura-pecuária.

Gramíneas anuais de verão, como o milheto, têm função assegurada em sistemas de pastejo que visem altas produtividades de forragem e animal por área. Além da grande adaptação às condições climáticas da região Sul, estas espécies são capazes de produzir grandes quantidades de forragem de alta qualidade em curto espaço de tempo (CASTRO, 2002). Desta forma, o milheto pode ser recomendado para importante contribuição na produção de forragem, na maioria dos programas de produção animal do sul do Brasil (MARASCHIN, 1979).

O milheto tem boa adaptabilidade a ambientes de baixa fertilidade e temperatura elevada. A adição de níveis crescentes de nitrogênio no sistema permite obter altas respostas em produção de forragem até um ponto máximo, nas condições do Rio Grande do Sul (HERINGER, 1995; LUPATINI, 1996). É uma espécie com potencial para alto acúmulo e produção de forragem, o que proporciona alta taxa de lotação.

Novilhos cruzados Charolês x Nelore, com idade inicial de quatorze meses, sob pastejo em papuã, capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) e milheto apresentaram altos ganhos de peso vivo (PV) por animal, 1,07 kg/dia, e



por área, 663 kg/ha de PV. (RESTLE et al., 2002). Os autores concluíram que as forrageiras de verão, independentemente das espécies testadas, quando manejadas corretamente, são excelentes alternativas para intensificar a produção de bovinos de corte.

### 2.1.1 Milheto

O milheto é originário da África e foi introduzido no Rio Grande do Sul em 1929. Atualmente é uma das espécies forrageiras de verão mais cultivadas no estado.

A espécie tem porte ereto e pode atingir até cinco metros de altura, com lâminas foliares largas e longas, glabras e de ápice agudo. A inflorescência é uma espiga fina, cilíndrica, com dez a cinquenta centímetros de comprimento e 0,5 a 4 cm de diâmetro. Seu perfilhamento ocorre livremente de meristemas axilares gerados em cada nó (FRIBOURG, 1985). O crescimento do milheto é limitado por temperaturas baixas, menores que 18°C, e passa a ser desprezível em temperaturas abaixo de 12,8°C. Para a germinação de suas sementes há necessidade de temperatura do solo de 20°C a 10 cm de profundidade. Isto representa, em relação às exigências do sorgo e milho, um acréscimo de 1° a 2°C, indicando que sua semeadura deve ser efetuada mais tarde do que estas duas outras espécies para as condições do sul do Brasil (MORAES, 1998).

Gonçalves & Quadros (2003), em estudo de morfogênese do milheto sob pastejo observaram que os valores de filocrono e duração de vida das folhas foram, respectivamente, de 81,5 e 339,0 graus-dia com bovinos exclusivamente sob pastejo e de 66,1 e 295,8 graus-dia para milheto com animais recebendo suplementação energética. Os autores encontraram um número médio de 4,3 folhas verdes /perfilho. O milheto pastejado por animais suplementados permitiu utilizar carga animal de 2349,1 kg/ha de PV sem que a frequência de desfolhação fosse aumentada em relação a menor carga. A carga animal utilizada com animais exclusivamente em pastejo, com valor médio de 1884,1 kg/ha de PV, provocou redução no número de folhas fotossinteticamente mais eficientes.

Segundo Smith & Clark (1968, apud FRANÇA, 1989), o milheto apresenta a capacidade de se adaptar a uma grande variedade de solos, não tolera os encharcados, e se conduz bem em baixa fertilidade, alta acidez, onde é difícil de cultivar o sorgo e o milho. Moraes (1998) afirma que a adaptação do milheto a estas condições deve-se ao seu sistema radicular profundo, que lhe confere alta capacidade de extração de água e nutrientes do solo.

Medeiros et al. (1979) obtiveram produções de matéria seca (MS) semelhantes para o uso de 10, 20, 30 e 40 plantas de milheto por metro linear. Conforme Moraes et al. (1995),

são recomendados de 12 a 20 kg/ha de sementes puras de milho, semeadas à lanço ou em linha, com espaçamentos de 20 a 50 cm entre linhas.

Segundo Maraschin (1979), o milho é uma planta de porte ereto que possui grande plasticidade frente ao pastejo e pode modificar o seu hábito de crescimento para um modo mais prostrado e ser bem utilizado em método de pastejo contínuo. Segundo este autor, o pastejo do milho deve ser iniciado quando as plantas apresentarem de 40 a 50 cm de altura e a carga animal deve ser ajustada para manter a altura do dossel em 20 a 30 cm.

Montagner et al. (2008) manejaram a pastagem de milho sob duas massas de lâminas foliares, 600 e 1000 kg/ha de MS, e encontraram valores de massa de forragem de 1453,9 e 2498,6 kg/ha de MS, sem diferença para os ganhos individuais de bezerras de corte, 0,777 kg/dia na média dos tratamentos. A produção de forragem de milho, sob pastejo com terneiras, foi estudada por Heringer (1995), que verificou produções desde 8463 kg/ha de MS sem adubação nitrogenada, até 17648 kg/ha de MS obtida com 450 kg/ha de nitrogênio (N). Castro (2002) estudou a produção de forragem de milho sob pastejo com ovinos em diferentes alturas de dossel e adubação nitrogenada de 160 kg/ha em cobertura. A produção máxima de forragem foi de 20,6 toneladas/ha de MS na altura de 31,6 cm.

As taxas de acúmulo de forragem mínima e máxima verificadas no trabalho de Heringer (1995) foram de 65 e 149 kg/ha/dia de MS, verificadas nos níveis de 0 e 600 kg/ha de N. Castro (2002), com 160 kg/ha de N estimou a taxa máxima de acúmulo de forragem de 181,2 kg/ha/dia de MS na altura de manejo do pasto de 31,5 cm. Montagner (2004) observou valores de 262,1 kg/ha/dia de MS, com adição de 130 kg/ha de N, sem diferença entre as alturas de manejo de 20-30 e 40-50 cm.

O milho, quando manejado sob diferentes ofertas de forragem adquire diferentes estruturas do pasto e estas irão definir distintos desempenhos, tanto por animal como por área. O controle adequado da oferta de forragem tem sido a chave do sucesso na exploração desta forrageira, pois erros de manejo principalmente no início do ciclo, facilmente comprometem a estrutura do pasto. O manejo adequado do milho permite obter até 7 kg/ha/dia de ganho de PV (MORAES & MARASCHIN, 1988).

A oferta de forragem de milho, manejado com cordeiros, nas alturas 10, 20, 30 e 40 cm apresentou comportamento linear, com valores de 12,9 a 25,4 kg de MS/100 kg de PV (CASTRO, 2002). Montagner (2008) manejou o milho com massas de folhas de 600 e 1000 kg/ha de MS e obteve ofertas de lâminas foliares de 8,43 kg de MS/100 kg de PV, sem diferença entre os tratamentos ( $P>0,05$ ) e diferindo com o avanço do ciclo do pasto ( $P<0,05$ ). Neste trabalho não foi verificada diferença entre os ganhos individuais, porém o manejo do

milheto com 600 kg/ha de MS de lâminas foliares suportou 578,1 kg/ha de PV a mais que o manejo com 1000 kg/ha de MS de lâminas foliares.

Em milheto e sorgo sob pastejo contínuo, Cóser & Maraschin (1981) observaram redução do teor de proteína bruta e digestibilidade com o avanço do período de pastejo. Esses autores também afirmam que os valores mais altos de digestibilidade correspondem aos períodos de rebrota mais intensa e observaram que aumentando a carga animal para controle do crescimento do pasto, foi reduzida a percentagem de folhas e a digestibilidade da forragem disponível. Foram observados, ainda, aumentos lineares de 20,48 kg/ha ( $P=0,0035$ ) na produção de matéria seca com a inclusão de um kg/ha a mais de N. Também foi encontrada resposta linear no ganho de PV/ha com a utilização de níveis de N ( $P=0,0565$ ), com aumento de 0,729 kg/ha de PV para cada kg de N a mais aplicado na pastagem, indicando boa resposta desta espécie à adubação nitrogenada.

Avaliando o desempenho de novilhas de um ano de idade em milheto, Lupatini (1996) verificou ganhos entre 0,987 e 1,142 kg/animal/dia e 635 e 1054 kg/ha de PV em um período de utilização de 112 dias, utilizando diferentes níveis de N.

Em milheto, novilhas Nelore x Charolês de um ano de idade em pastejo contínuo apresentaram GMD de 0,814 kg, de dezembro a abril enquanto, no mesmo período, em campo nativo o GMD das novilhas foi de 0,359 kg/dia (ROCHA et al., 2004). Os autores observaram 48,5% de estro nas novilhas quando mantidas em milheto e 22,6% de estro quando mantidas em campo nativo. As novilhas que manifestaram estro foram, em média, 27 kg mais pesadas ( $P<0,05$ ) no final da pastagem de milheto em relação às novilhas mantidas em campo nativo.

Novilhas gestantes aos 14 e 15 meses sobre pastagem de milheto com 1766 kg/ha de MS e oferta de 10 kg de MS/100 kg de PV, ganharam 0,899 kg/dia de PV, enquanto as novilhas mantidas em pastagem nativa, no mesmo período, com 2116 kg/ha de MS e oferta de 49 kg de MS/100 kg de PV ganharam 0,377 kg/dia. Os teores de fibra em detergente neutro e de proteína bruta, em milheto e na pastagem nativa, foram de 66 e 76% e de 14,2 e 8,4%, respectivamente. Essas características químicas mostram a diferença qualitativa dos materiais disponíveis entre as duas espécies e indicam a causa de maior desempenho sobre a pastagem de milheto (PILAU & LOBATO, 2008).

### 2.1.2 Papuã

O papuã é uma gramínea de origem africana e possui um rápido crescimento de primavera, de alto valor nutritivo. Encontra-se em 62% das áreas do Planalto do Rio Grande

do Sul, sendo a gramínea com maior incidência nessa região (BIANCHI, 1996). É uma espécie anual, forma touceiras, seu hábito de crescimento é decumbente, com 50-80 cm de altura e radicante nos nós inferiores. As folhas são lineares, planas, lanceoladas e glabras (ARAÚJO, 1967).

O papuã é adaptado a solos de diferentes níveis de fertilidade e aptidão agrícola, e atua como espécie infestante devido à alta produção de sementes. A sua produção de sementes pode atingir 670 kg/ha (WHYTE, 1971 apud NASCIMENTO & RENVOIZE, 2001). Voll et al. (1997) afirmaram que o papuã é uma das espécies que causam maior dano às culturas do milho e soja, culturas que ocupam, respectivamente, 1,36 e 3,89 milhões de hectares no Rio Grande do Sul (IBGE, 2006). Esses autores também verificaram que a germinação das sementes depende da sua idade, mesmo que absorvam água por longo tempo durante o período de dormência. Essa característica dá a espécie uma alta resistência às medidas de controle da sua invasão, uma vez que o período de florescimento é longo e as sementes germinam por longo tempo.

O capim papuã apresenta elevado potencial para produção de forragem de qualidade (LANÇANOVA et al., 1988a; LANÇANOVA et al. 1988b), sendo utilizado principalmente para pastejo direto (AITA, 1995; MARTINS et al., 2000).

Martins et al. (2000) manejaram a pastagem de papuã com massa de forragem de 2.319kg/ha de MS com 0, 100 e 200 kg/ha de N e não observaram diferença entre o desempenho de novilhos, mas sim na produção de forragem e carga animal. Restle et al. (2002) manejaram a pastagem de papuã com massa de forragem média de 2783 kg/ha de MS, e observaram ganho médio diário dos novilhos de 1,054 kg.

Martins et al. (2000) verificaram produção de 4657, 5619 e 8753 kg/ha de MS nos níveis de 0, 100 e 200 kg/ha de N. A taxa de acúmulo de forragem nos três níveis de nitrogênio foi de 17,7, 28,1 e 56,5 kg/ha/dia de MS, respectivamente. As cargas animais suportadas pela pastagem de papuã, para os mesmos níveis de N, foram respectivamente de 1028,9, 1594,2 e 1775,3 kg/ha de PV. Não foi observada diferença na carga animal suportada pelas pastagens de capim-elefante, papuã, sorgo e milho, com valores de 1682, 1634, 1389 e 1514 kg/ha de PV, respectivamente. O ganho por área também foi semelhante entre espécies, de 774, 668, 570 e 640 kg/ha de PV, respectivamente, para capim-elefante, papuã, sorgo e milho (RESTLE et al., 2002).

Aita (1995), utilizando novilhos de sobreano mantidos em pastagem de papuã, com massa de forragem de 2565 kg/ha de MS, e carga animal de 1634 kg/ha de PV verificou ganho de peso vivo individual de 1,054 kg/dia e produção de 668,5 kg/ha de peso vivo.

Martins et al. (2000) observaram em novilhos Hereford x Charolês, com 15 meses de idade, ganhos de 0,850 kg/dia de PV. Para animais da mesma categoria, em outras espécies anuais de verão, foram observados ganhos de 0,78 e 0,71 kg/dia em pastagem de milho e sorgo, respectivamente (CÓSER & MARASCHIN, 1983). Novilhos, em papuã, de mesma categoria, apresentaram GMD de 1,054 kg, semelhante aos valores encontrados para capim-elefante, sorgo e milho (RESTLE, et al., 2002).

## **2.2 Ingestão de forragem em pastejo**

No estudo de sistemas alimentares para ruminantes a variável ingestão de forragem é importante, independente dos sistemas ocorrerem em pastejo, em cochos, ou ainda quando a alimentação ocorre à vontade ou restrita (BURNS et al., 1994).

Para avaliação e planejamento de sistemas alimentares são necessárias informações objetivas sobre a ingestão de forragem e suas relações com os fatores que a influenciam e também com a produção animal atingida. A ingestão de forragem é a variável que melhor indica a delimitação da entrada de nutrientes no organismo e, portanto, se relaciona intimamente com a produção animal (NOLLER et al., 1996). Minson (1990) definiu a ingestão como a quantidade de matéria seca consumida por dia, quando é oferecido alimento em excesso. Reid (1961), em revisão sobre alimentação de vacas leiteiras, concluiu que a ingestão de forragens perenes de clima temperado pode determinar 90% da ingestão de nutrientes digestíveis totais, e a concentração de nutrientes pode determinar apenas 10%.

Fatores intrínsecos do animal, como seu peso, idade, estado fisiológico, aptidão e outras características fenotípicas se combinam para resultar num patamar individual de exigências nutricionais, que estimulam o indivíduo a procurar e ingerir alimentos que satisfaçam tais exigências até os limites de sua capacidade ruminal (COFFEY et al., 1989). Todos estes fatores ligados ao animal podem ser substancialmente alterados e a partir disto ocorrerem mudanças no perfil de nutrientes exigidos individualmente. As mudanças ocorrem tanto em longo, como em curto prazo. Como exemplo pode ser feita menção aos nutrientes para o atendimento de uma lactação ou a ocorrência de picos de temperatura acima da zona de conforto térmico num dia ou em semanas (HOWARD et al., 1992).

A regulação da ingestão de forragem ocorre por variações de curto ou longo prazo. Os principais mecanismos que atuam na ingestão à longo prazo são diretamente ligadas ao animal, determinados pelo biotipo, taxa de crescimento potencial e estado fisiológico. Estes definem o padrão de exigência nutricional, o qual ainda sofre mudanças, em atendimento ao

padrão climático do local de criação na grande maioria dos casos, da convivência com parasitas, do gasto energético com atividades previstas pelo manejo do criatório e peculiaridades do ambiente de criação que possam exigir gasto de energia ou outros nutrientes em especial. Outra regulação é diretamente relacionada ao alimento, como a composição física e química, a facilidade de apreensão, disponibilidade e características organolépticas. Essa associação de fatores estabelece uma relação entre demanda e reposição nutricional reguladora de mecanismos estimuladores ou limitadores da busca e ingestão de alimentos. Esses fatores podem se manter durante semanas ou meses, condicionando os mecanismos de regulação da ingestão, mas podem ser modificados durante poucas refeições ou dias, por mecanismos de curto prazo, que permitem equilibrar a ingestão novamente durante prazos mais longos (MERTENS, 1994).

Fatores inerentes ao alimento e a forma de alimentação também atuam sobre a ingestão por meio da disponibilidade em que se apresentam (como exemplo, a oferta de forragem), principalmente em pastagens (SILVA et al., 2005; PILAU et al., 2005) e da concentração de nutrientes que contêm, ou da digestibilidade, no caso de ruminantes. Em forragens sob pastejo, Genro et al. (2004) descrevem a existência de fatores responsáveis por variações sobre a ingestão inerentes à forragem, por meio da facilidade que oferecem aos ruminantes em apreender e digerir a porção de maior preferência e seleção, ou seja, as folhas no pasto.

Hodgson (1990) dividiu três bases de fatores que atuam sobre a regulação da ingestão de forragem em pastejo. De acordo com o autor a primeira se relaciona à digestão, ligada à concentração de nutrientes e maturidade do material ingerido. A segunda base se relaciona à ingestão de forragem executada pela atividade diária de pastejo e a habilidade do animal em apreender o pasto, ligada à estrutura física do pasto. E a terceira base se relaciona à demanda nutricional do animal, suas capacidades digestivas e ingestivas.

A composição química da forragem de ruminantes em pastejo delimita a digestibilidade, a velocidade de digestão e absorção dos produtos da degradação microbiana e a taxa de passagem em que os resíduos não digeridos fluem pelo trato digestivo até serem eliminados. Assim, essas variáveis determinam, em parte, a habilidade, em termos volumétricos, do trato digestivo em receber determinada quantidade de alimento diariamente para um determinado tamanho animal. Desta forma, a oferta de forragens com maior digestibilidade tem dupla vantagem para animais em pastejo, uma vez que além de aumentar a concentração de nutrientes na dieta também propicia aumento na ingestão (HODGSON, 1990). Esta relação entre ingestão e composição química, relacionando a ingestão de forragem com o conteúdo de fibra em detergente neutro (FDN), devido à propriedade de enchimento ruminal que esta

fração possui, pode explicar parte da relação entre ingestão e digestibilidade, visto que esta fração possui grande parte dos resíduos indigestíveis da forragem (VAN SOEST, 1994). A composição química deixa de ser um fator importante na regulação da ingestão apenas em alimentos altamente concentrados, onde a ingestão seria limitada por mecanismos metabólicos, o que dificilmente ocorre com forragens de baixa qualidade (MERTENS, 1994).

O conteúdo de água também é um fator apontado com causador de déficit na ingestão quando são oferecidos alimentos úmidos de forma repentina. Caso esta condição permaneça constante, no entanto, o trato digestivo altera a capacidade dos mecanismos de extração de água em excesso e os efeitos desse fator tendem a ser superados em curto prazo (ALBERTO, 1997).

Conforme Carvalho et al. (2007), uma das técnicas de estimação da ingestão em pastejo, deriva da estimativa de excreção fecal, a qual pode ser obtida por várias técnicas desenvolvidas e testadas, sendo a do marcador externo, óxido de cromo, a mais utilizada entre os pesquisadores brasileiros. Os autores citam como vantagens deste método, o baixo custo relativo às demais técnicas e a simplicidade das análises. Podem ocorrer, no entanto, problemas como a recuperação incompleta, irregularidade do indicador na digesta ao longo do dia, e a possível interferência no comportamento ingestivo dos animais para dosificação do cromo.

Detmann et al. (2001), ao compararem indicadores internos para estimativa da ingestão de forragem, verificaram que a digestibilidade *in vitro* da MS foi o método de menor coeficiente de variação frente aos demais: fibra em detergente neutro indigestível, fibra em detergente ácido indigestível e MS indigestível, no entanto essa técnica leva a superestimação do consumo a pasto. A ingestão de forragem de *Brachiaria decumbens* por novilhos Nelore, estimada a partir da digestibilidade *in vitro* foi de 2,91 kg de MS/100 kg de PV.

Todas as técnicas de estimação da ingestão de forragem em pastejo possuem limitações específicas que devem ser consideradas durante a utilização de uma metodologia qualquer (CARVALHO et al., 2007). Genro (1999) citou a correta amostragem da dieta dos animais em pastejo como fator limitante para obtenção de boa acurácia em estimativas de ingestão por indicadores. Esta amostragem determina diretamente a confiabilidade das estimativas de digestibilidade e pode ser uma fonte de erro substancial para estimativa do consumo por excreção fecal.

Conforme Genro et al. (2004), o entendimento dos fatores que restringem o consumo sobre pastagens tropicais é de grande importância para utilização eficiente das pastagens. O manejo do pasto influencia o crescimento das plantas e as características do pasto à medida

que os estádios fenológicos da forrageira avançam (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). A partir do estudo dos fatores que regulam a ingestão seria possível superar as limitações encontradas frente ao atendimento da ingestão de nutrientes pelos animais em pastagens tropicais. Os autores descrevem a disponibilidade de forragem, a oferta de forragem e a estrutura do dossel como variáveis de grande influência sobre as características do alimento e sobre as relações destas com os animais.

Em milheto, Genro et al. (2002) observaram ingestão de forragem por terneiras de corte com peso inicial de 95 kg de PV correspondentes a 1,64 e 2,31% do PV, no primeiro e segundo período experimental, respectivamente. Os animais suplementados com milho moído ou polpa cítrica apresentaram, respectivamente, ingestão de forragem correspondentes a 0,95 e 1,33% do PV, média dos dois períodos. Os resultados obtidos exclusivamente em pastejo demonstram que houve aumento da ingestão causado pelo crescimento da capacidade ingestiva das terneiras, uma vez que a maior variação na ingestão total (g/animal/dia) foi maior na comparação entre períodos de avaliação do que entre os animais suplementados ou exclusivamente sob pastejo.

Novilhos Nelore de sobreano, dos 230 kg até 360 kg de PV, pastejando três cultivares de *Panicum maximum*: Colonião, Tobiatã e Tanzânia, não apresentaram diferença na ingestão de forragem, 2,51, 2,34 e 2,46% do PV em MS, respectivamente (EUCLIDES et al., 1999).

Em *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, novilhos Nelore ao sobreano, ingeriram forragem correspondente a 2,67 e 2,79 % do PV, respectivamente (EUCLIDES, 2000). Não houve diferença entre espécies e nem interação destas com períodos dentro da estação chuvosa. A ingestão durante a estação seca, no entanto, foi inferior ( $P < 0,01$ ), sendo de 1,98 % e 2,0 % do PV para *B. decumbens* e *B. brizantha*, respectivamente. Em ambas as espécies, a ingestão foi correlacionada positivamente com a digestibilidade ( $P < 0,01$ ) e negativamente com o conteúdo de FDN da dieta selecionada pelos animais.

Em pastagem de milheto, a ingestão de forragem em percentagem do peso vivo, de novilhas de corte, não foi influenciado pelas alturas de manejo, de 20-30 e 40-50cm (MONTAGNER, 2004), mostrando que a eficiência de coleta de forragem dos animais não se altera dentro destes níveis. O consumo médio diário encontrado neste trabalho foi de 1,82% do peso vivo, valor inferior ao indicado pelo Nutrient Research Council- NRC (1996) para a categoria. Essa variável não apresentou diferença ( $P > 0,05$ ) entre alturas de manejo e períodos de avaliação. A mesma autora observou variação significativa da ingestão, com o período de



avaliação, sendo que o maior valor, 5.283,8 g/animal/dia, ocorreu dos 55 a 82 dias de utilização da pastagem.

Novilhos Canchin pastejando *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, quando mantidos em alturas de pastejo de 10, 20, 30 e 40 cm apresentaram ingestões, respectivamente, de 1,3; 1,8; 1,8 e 2,0 % do PV estimados pela técnica de dosagem de n-alcanos (MAYES et al., 1986). A ingestão, nas alturas de 30 e 40 cm, foi semelhante e superior à ingestão em 20 e 10 cm. A ingestão em 30 cm e 20 cm foi superior apenas aos 10 cm ( $P < 0,1$ ) (SARMENTO, 2003).

### **2.3 Comportamento ingestivo de animais em pastejo**

A estrutura e composição botânica do pasto podem exercer um efeito direto sobre a ingestão de forragem por animais em pastejo, de forma independente do efeito exercido pela composição bromatológica da forragem sobre o consumo. O comportamento de pastejo de animais de uma mesma categoria e sobre um recurso forrageiro específico expressa uma relação direta entre características da pastagem e o consumo de forragem, excetuando-se condições extremas de clima e desfavoráveis de estado sanitário (HODGSON, 1990).

Ungar (1996) descreve o bocado como a unidade fundamental da ingestão, o qual é formado pelos movimentos da boca e cabeça ao trazer e romper a forragem até a boca. Cada bocado tem um determinado volume de pasto coletado que representa o produto entre a área e a profundidade abrangida pelo bocado. A massa de bocado é definida pela densidade de forragem para o volume coletado. Se considerarmos uma determinada escala de tempo a partir da massa de bocados e o tempo de pastejo efetivo de um animal, pode ser determinada a taxa de ingestão para o tempo em questão e a partir disto é calculado o consumo diário total (HODGSON, 1982).

Conforme Hodgson (1990), a massa de forragem por bocado pode variar em decorrência da estrutura e disponibilidade da forragem, o que tornaria pouco representativa a medição da ingestão por meio da taxa de ingestão se forem adotados valores fixos tanto para massa/bocado assim como para bocados/tempo. Segundo o autor, os animais tendem a compensar baixas massas de bocado, principalmente afetados por baixas alturas de manejo, com aumentos na taxa de bocado, realizando mais bocados por unidade tempo e mantendo a taxa de ingestão no tempo considerado. Assim, conseguem manter um nível de ingestão diário estável e condizente com suas exigências nutricionais. Além destas relações, alguma dificuldade aparece na compreensão do comportamento ingestivo relacionado às

características do pasto, pois as variáveis de estrutura do dossel são dinâmicas e influenciadas por condições complexas do ambiente.

O comportamento ingestivo de novilhas de corte, em milho, sob as alturas de manejo do pasto de 20-30 cm e 40-50 cm foi estudado por Montagner (2004). A taxa de bocado foi menor no início do período de pastejo, aumentando progressivamente à medida que o ciclo da forrageira avançou, até atingir o ponto de máxima aos 65 e 67 dias, respectivamente para 20-30 e 40-50 cm. Esta variação, provavelmente agiu como um mecanismo compensatório com objetivo de manter constante a ingestão de MS ao longo do ciclo de utilização da pastagem. A massa de bocado foi variável durante o período de utilização do milho, sendo inicialmente maior, 0,39 e 0,33 g/boc de matéria orgânica, respectivamente para 40-50 e 20-30 cm.

O tempo de pastejo diário de novilhos Nelore, sobre pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu apresentou interação de espécies com períodos ( $P < 0,01$ ). No período chuvoso, o tempo de pastejo foi de 530 e 490 minutos/dia e, no período das águas, foi de 565 e 605 minutos/dia, para *B. decumbens* e *B. brizantha*, respectivamente (EUCLIDES et al., 2000). O tempo de pastejo mostrou correlação ( $P < 0,05$ ) com disponibilidade de matéria seca verde, de -0,69 e 0,73 para *B. decumbens* e *B. brizantha*, respectivamente. Também é importante observar as correlações encontradas entre tempo de pastejo e de ingestão de MS, de -0,58 e -0,79 para *B. decumbens* e *B. brizantha*, respectivamente.

O tempo de pastejo diário de novilhos ao sobreano, em três cultivares de *P. maximum*, Colômbio, Tobiata e Tanzânia, foi de 565, 537 e 561 minutos/dia, sendo menor em Tobiata com relação as demais cultivares (EUCLIDES et al., 1999). Animais consumindo Tobiata apresentaram maior conteúdo de FDN ruminal. De acordo com os autores, isto é um indicativo de que houve uma limitação física de consumo pelo alto teor de FDN, 76%, principalmente na estação seca.

O tempo de pastejo de novilhas Angus, em pastagem de grama bermuda e *Panicum coloratum* no leste úmido e oeste semiárido do Texas, foi inferior ao das cruzas Angus e Brahman e Tuli e Brahman ( $P < 0,05$ ) (FORBES et al., 1998). Os autores também citam que todos os grupos apresentaram respostas às variações climáticas. Novilhas Angus apresentaram o maior tempo de permanência na sombra e pastejo à noite, ocupando o resto do tempo com outras atividades que não o pastejo. Devido à variação na temperatura e umidade ao longo do dia, as novilhas Angus pastejaram em dois períodos de pastejo definidos, um das sete às onze horas da manhã, e outro das cinco da tarde às oito horas da noite, sendo que no intervalo entre

onze e dezesseis horas o pastejo foi quase nulo, enquanto os outros grupos distribuíram melhor o pastejo ao longo do dia, embora com maiores concentrações na manhã e na tarde.

Sarmiento (2003) observou taxas de bocado em pastagens de capim Marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) dentro de uma amplitude de 16,5 a 55,2 bocados/minuto, e observou diferença entre alturas de manejo e entre meses do ano ( $P < 0,0001$ ). As taxas de bocados nas alturas 10, 20, 30 e 40 cm foram, respectivamente, de 43,3, 30,3, 23,8 e 17,5 boc./min.. Conforme o autor, à medida que foi reduzida a altura do estrato potencialmente pastejável, foi reduzida a massa de forragem e a massa de bocados, passando a serem maiores os tempo de pastejo e a taxa de bocados. A massa de bocados não diferiu entre meses do ano, mas diferiu entre alturas de manejo ( $P < 0,0001$ ). As massas de bocados, em ordem crescente de alturas, foram de 0,5, 0,8, 1,2 e 1,5 g/bocado de MS. O tempo de pastejo variou com o mês do ano e a altura do dossel, sendo que o maior tempo de pastejo, 11,4 horas/dia, ocorreu na altura 10 cm, a qual foi superior as demais alturas ( $P < 0,1$ ).

A forma com que os animais exploram as estações alimentares determina seu nível de consumo, uma vez que as regras de escolha e de abandono das mesmas afetam a ingestão de forragem e a eficiência do processo de pastejo (CARVALHO & MORAES, 2005). As estratégias dos animais durante o processo de pastejo são de suma importância porque em pastejo há uma necessidade nutricional a ser atendida e uma limitação de tempo para satisfazê-la. Gasto de tempo além do necessário em determinado processo pode acarretar restrição de consumo e o não atendimento da demanda diária, pois o animal, além de pastejar, deve utilizar parte do tempo para ruminar o alimento que consumiu e para descansar e realizar atividades sociais.

### 3 CAPÍTULO I

#### **Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milho e papuã**

**RESUMO** - Foram estudados o desempenho, comportamento e ingestão de forragem por novilhas de corte em milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e papuã (*Urochloa plantaginea*), de janeiro a abril de 2008. Foi utilizado o método de pastejo contínuo com número variável de animais. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo. Foram avaliadas as seguintes variáveis-resposta: desempenho animal, comportamento (tempos de pastejo, ruminação e ócio), composição química e morfológica da forragem e os padrões de ingestão (massa de bocado, taxa de bocados). A ingestão de forragem foi estimada nos estádios vegetativo e reprodutivo das forrageiras usando o óxido de cromo como indicador da produção fecal. As avaliações de comportamento foram feitas por meio de observação visual, em quatro períodos contínuos de 24 horas. Os valores médios de massa de forragem, oferta de forragem e oferta de lâminas foliares foram de 3927 kg/ha de MS, 14,6 kg de MS/100 kg de peso corporal (PC) e 3,36 kg de MS/100 kg de PC, respectivamente. As variáveis do pasto, desempenho animal, comportamento ingestivo e ingestão de forragem foram semelhantes em milho e papuã. As variáveis da forragem, desempenho animal e tempos de pastejo, ócio e ruminação e número de bocados por dia, apresentaram variação ao longo dos dias de utilização da pastagem. A ingestão de forragem foi de 2,49% do PC e não variou conforme o estágio fenológico. Em áreas infestadas com capim papuã, sua utilização em pastejo proporciona desempenho semelhante ao milho.

Palavras-chave: massa de bocado, óxido de cromo, *Pennisetum americanum*, taxa de bocados, tempo de pastejo, *Urochloa plantaginea* colocar em ordem alfabética

## **Ingestive behavior and forage intake by beef heifers in Pearl Millet and Alexandergrass**

**ABSTRACT** - Animal performance, ingestive behavior and forage intake by beef heifers in Pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) and alexandergrass (*Urochloa plantaginea*) were studied. The experiment was carried out between January and April of 2008. The grazing method utilized was continuous with variable number of animals. The experimental design was completely randomized with repeated measures in time. Animal performance, patterns of ingestion (bite mass, bite rate), animal behavior (grazing, idle and rumination), chemical and morphologic composition of the forage and animal forage intake were evaluated as output variables. Animal behavior was studied by visual observation in four 24-hour continuous periods. The average values of forage mass, forage on offer and leaf blade on offer were 3927 kg/ha of DM, 14.6 kg of DM/100 kg de BW e 3.36 kg of DM/100 kg of BW, respectively. The variables of the pasture, animal performance, ingestive behavior and forage intake were similar for Pearl millet and Alexandergrass. Forage intake was 2.49% of the body weight and varied not with phenology stage. The variables of the fodder plant, animal performance and grazing, idle and rumination times and number of bites per day, varied throughout growing season ( $P < 0.05$ ). The utilization of alexandergrass infested areas, with grazing animals, provides similar animal performance as in Pearl millet pasture.

Key words: bite mass, chromic oxide, *Pennisetum americanum*, bite rate, grazing time *Urochloa plantaginea*,

## Introdução

As pastagens cultivadas anuais de verão têm se difundindo, no Rio Grande do Sul, em decorrência de sua alta produção de pasto, por promoverem bons ganhos individuais aliados a alta taxa de lotação e retorno econômico satisfatório (Montagner et al., 2008). Dentre as gramíneas anuais de verão, o milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) é a espécie mais difundida para pastejo.

O crescimento das áreas com lavouras de verão, principalmente soja e milho, no Rio Grande do Sul, ocasionou um incremento de áreas infestadas com o capim-papuã (*Urochloa plantaginea* (L.) Hitchc). A grande produção de sementes dessa espécie e a sua persistência no solo por vários anos faz com que ela seja reconhecida como a invasora mais importante dessas culturas. O pastejo, devidamente manipulado, pode ser uma ferramenta econômica e ecológica para redução da população de gramíneas invasoras, reduzindo o uso de insumos e sendo uma opção de baixo impacto ambiental. O papuã já foi avaliado sob pastejo (Martins et al., 2000) mostrando que tem bom potencial no sistema pecuário. Se for comprovado o seu potencial, essa espécie poderia compor sistemas de integração lavoura-pecuária, pois é uma cultura de baixo custo para rotação com lavouras de grãos no período de inverno.

Para avaliar forrageiras sob pastejo e ir além da simples comparação do desempenho obtido é necessário mensurar as diferenças físicas e químicas entre as espécies avaliadas e essas características, conforme Genro et al. (2004) se traduzem em mudanças nas variáveis do comportamento ingestivo e ingestão de forragem. Então, é importante avaliar a ingestão de forragem aliada ao comportamento ingestivo para que sejam melhor compreendidas as relações que definem o desempenho animal. De posse dessas informações, é possível conciliar com informações de produtividade vegetal e escolher com mais segurança as espécies para uso sob pastejo.

Quando forrageiras de interesse são avaliadas em pastejo, dentre as características a serem medidas está a estrutura do dossel, que pode ser descrita por variáveis como a altura, a massa de folhas e relação folha/colmo, as quais indicam as condições potenciais para os animais exercerem a seleção, colherem a forragem e produzirem.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de relacionar características estruturais e químicas do pasto e de desempenho animal com o comportamento ingestivo e a ingestão de forragem por novilhas de corte, em pastejo contínuo sobre milho e papuã.

### **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, situada na Depressão Central do Rio Grande do Sul. O clima da região é subtropical úmido, conforme classificação de Köppen. O solo é classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico, integrante da unidade de mapeamento São Pedro (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 oito piquetes de 0,8 ha, considerados as unidades experimentais e mais uma área contígua de 1,5 ha. A pastagem de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) foi implantada por meio de semeadura convencional, com subsolagem, gradagem de revolvimento e mais uma gradagem de nivelamento. A semeadura foi realizada em linha, em 20/11/08, sendo utilizados 30 kg/ha de sementes. Posteriormente, foi realizada uma gradagem de nivelamento e uma compactação com rolo. Para a pastagem de papuã (*Urochloa plantagínea*) foi utilizado o banco de sementes da área e realizada subsolagem, gradagem de nivelamento e uma compactação com rolo. A adubação consistiu

de 250 kg/ha da fórmula 05-20-20 (NPK) e, em cobertura, foram adicionados 67 kg/ha de nitrogênio (N), na forma de uréia, em 10/01, 07/02 e 13/03/2008.

Os tratamentos foram: Milheto – animais exclusivamente em pastagem de milheto; Papuã - animais exclusivamente em pastagem de papuã. O método de pastejo foi o contínuo, com ajuste de carga (Heringer & Carvalho, 2002) para manter a massa de forragem em 3 t/ha de matéria seca (MS). A utilização das pastagens iniciou em 27/12/2007 e os animais foram adaptados ao local durante oito dias antes do início do período experimental (05/01/2008).

Foram utilizados quatro animais-teste por repetição e dentre estes, dois foram dosificados, via oral, com óxido de cromo para determinação da excreção fecal e três foram utilizados para avaliação do comportamento ingestivo. Os animais-teste foram novilhas de corte, cruzadas, com predominância da raça Aberdeen Angus, com idade inicial de 15 meses e peso corporal (PC) inicial de 260 kg.

A massa de forragem (MF) foi avaliada a cada quatorze dias, por meio da técnica de estimativa visual com dupla amostragem, com 20 estimativas visuais e cinco cortes. Na mesma ocasião foi medida a altura do dossel, com régua de plástico rígido, nos mesmos pontos utilizados para estimativa da MF. Os valores de MF utilizados para correlações com as variáveis de comportamento ingestivo foram provenientes de amostragens feitas logo após as datas das observações de comportamento.

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 (F:C).



A taxa de acúmulo de forragem (TAD, kg/ha/dia MS) foi determinada em três gaiolas de exclusão ao pastejo por piquete. A disponibilidade diária de forragem (kg/ha/dia de MS) foi obtida pela soma da TAD com a MF do período, dividido pelo número de dias deste. A oferta de forragem (OF) foi expressa como a disponibilidade de forragem dividida pela carga animal, expressa em kg de MS de forragem por hectare/kg de peso vivo/dia (Sollenberg et al., 2005). A oferta de lâminas foliares verdes (OFL) foi obtida por meio da multiplicação da OF pelo percentual de lâminas foliares na MF. Por meio da técnica da simulação de pastejo foram tomadas amostras de forragem para determinação das características químicas do pasto.

A pesagem dos animais foi realizada a cada 28 dias, com jejum prévio de sólidos e líquidos de 12 horas e nas mesmas datas foram realizadas as avaliações do escore de condição corporal (ECC), variando de um (muito magro) a cinco (muito gordo). Para o cálculo de 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.

A avaliação da ingestão de forragem foi realizada nos estádios vegetativo (15-26/01/2008) e reprodutivo (04-15/03/2008) dos pastos. Foi utilizado óxido de cromo ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) como marcador externo e o período de fornecimento de óxido de cromo foi de 12 dias (seis dias para adaptação e seis dias para coleta fecal). A dosificação foi feita, por via oral, com dez gramas de óxido de cromo divididas em duas dosificações diárias, pela manhã (7:30 h) e à tarde (17:30 h). O nível de cromo nas fezes secas foi determinado por espectrofotometria de absorção atômica pela técnica adaptada por Kozlozki et al. (1998). Para estimação da produção fecal foi utilizada a fórmula:  $\text{PF} = \text{cromo administrado (g/dia)} / \text{cromo nas fezes (g/kg de MS)}$  (Pond et al., 1989). Avaliou-se a ingestão de MS (IMS, em g/dia) pela fórmula:  $\text{IMS} = \text{produção fecal} / 1 - \text{digestibilidade}$  e a ingestão de MS em porcentagem do peso vivo (IPV).

Nas amostras de forragem foi determinado o teor de matéria seca (TMS) e matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM) e teor de nitrogênio seguindo as normas (AOAC, 1995). Os teores de extrato etéreo (EE) foram obtidos por extração com éter etílico, a 180°C, em aparelho extrator tipo Soxtherm. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA) foram determinados de acordo com Robertson & Van Soest (1981), feita com uso de sacos de poliéster, conforme modificação de Komarek (1993). Os teores de N insolúvel em detergente neutro (NIDN) e N insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram analisados de acordo com Licitra et al. (1996). O teor de cinzas do FDN foi obtido pela calcinação em mufla a 550°C do resíduo em saco de poliéster proveniente da determinação de FDN.

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) da dieta foi estimado com base na composição química utilizando-se o modelo matemático determinado pela equação de Weiss et al. (1992):  $NDT = CNF_{dig} + PB_{dig} + EE_{dig} + FDN_{dig} - 7$ , onde:  $CNF_{dig} = 0,98 * (100 - (FDN_{cn} + PB + EE + Cinzas))$ ;  $PB_{dig} \text{ forragem} = PB * \text{Exp}(-1,2 * (Nida/PB))$ ;  $EE_{dig} = (EE - 1)$ ;  $FDN_{dig} = 0,75 * (FDN_{cn} - LDA) * (1 - (LDA/FDN_{cn}))^{0,667}$  e  $CNF_{dig}$  = carboidratos não fibrosos digestíveis;  $PB_{dig} \text{ forragem}$  = proteína bruta digestível da forragem;  $EE_{dig}$  = extrato etéreo digestível;  $FDN_{dig}$  = fibra em detergente neutro digestível; LDA = lignina; NIDA = nitrogênio insolúvel em detergente ácido;  $FDN_{cn}$  = fibra em detergente neutro livre de cinzas.

As medidas de tempo de pastejo, ruminação e outras atividades, foram feitas nas datas de 31/01 e 26/02 (estádio vegetativo) e 28/03 e 22/04 (estádio reprodutivo), por observação visual direta durante 24 horas. Foram efetuados registros da atividade de maior ocorrência ao final do intervalo de dez minutos (Jamieson & Hodgson, 1979a), sendo anotadas as atividades de pastejo, ruminação e ócio. O tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem, incluindo os espaços de tempo utilizados no deslocamento para a seleção da dieta, foi considerado tempo de pastejo. Tempo de ruminação foi identificado como a cessação do

pastejo e realização da atividade de mastigação sem busca e apreensão de forragem. Tempo de ócio foi considerado o tempo no qual o animal mantinha-se em descanso (Forbes, 1988). 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 MO) foram estimados pela equação adaptada de Allden & Whittaker (1970):  $MB = I/(NB \times TP) \times \%MO$ ; onde: MB = massa do bocado (g MO); I = ingestão de MS ( $g \cdot dia^{-1}$ ); NB = taxa de bocados (boc./min); TP = tempo de pastejo (min./dia); %MO = teor de matéria orgânica da forragem aparentemente consumida pelos animais em pastejo.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com dois tratamentos, três repetições de área para milho e cinco para papua. A comparação entre tratamentos e períodos de utilização da pastagem foi realizada por meio de análise de variância. As análises foram efetuadas com o auxílio do programa estatístico SAS v. 8.02 (2001), 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 tratamento;  $\alpha_j$  é o efeito do j-ésimo período;  $(\tau\alpha)_{ij}$  representa a interação entre o tratamento e o j-ésimo período;  $\lambda_k(\tau_i)$  é o efeito da k-ésima repetição dentro do i-ésimo tratamento;  $\varepsilon_{ijk}$  corresponde ao erro experimental residual.

Foi realizado teste de correlação e comparação de médias em nível de 5% de significância. Os dados foram submetidos também à análise de regressão em função dos dias

de utilização da pastagem. Na análise de regressão, a escolha dos modelos baseou-se na significância dos coeficientes linear, quadrático e cúbico, utilizando-se o teste “t”, de Student, em 5% de probabilidade (P). Para identificar as variáveis independentes com influência sobre a IMS e GMD foi utilizado o procedimento *Stepwise*. Foram obtidas todas as equações possíveis, e uma foi selecionada de acordo com os seguintes critérios: menor valor de P, menor variância residual, maior coeficiente de determinação e menor número de variáveis independentes. Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas foi utilizado o procedimento GLM (SAS, 2001).

### Resultados e Discussão

Os dados meteorológicos referentes ao período experimental e datas de avaliação do comportamento ingestivo (Tabela 1) mostram que as médias mensais de temperatura foram condizentes com as médias históricas. A temperatura média do primeiro dia de avaliação foi a única inferior a temperatura média do mês, sendo janeiro o mês mais quente no transcorrer do experimento.

Tabela 1- Dados médios de temperatura, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e velocidade do vento nas datas de avaliações de comportamento ingestivo, médias mensais de janeiro a abril de 2008 e médias históricas de precipitação pluviométrica e temperatura. Santa Maria/RS

	31/01/2008	26/02/2008	28/03/2008	22/04/2008
Temperatura máxima (°C)	25,8	33,2	34,4	26,4
Temperatura mínima (°C)	19,0	20,8	19,0	17,3
Temperatura média (°C)	22,4	27,0	26,7	21,9
Umidade relativa do ar (%)	81,0	68,3	71,8	81,3
Velocidade do vento diária (km/h) <sup>1</sup>	17,9	14,8	6,7	5,6
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Precipitação pluviométrica (mm)	206,2	127,6	107,6	95,7
Temperatura média (°C)	24,7	24,6	23,8	20,2
Precipitação pluviométrica (mm) <sup>1</sup>	145,1	130,2	151,7	134,7
Temperatura média (°C) <sup>1</sup>	24,6	24	22,2	18

<sup>1</sup>Médias históricas, de 1961 a 2008, relativas a todo o mês (Estação meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria)

As temperaturas médias dos demais dias de avaliação foram, em média, 10% superiores a temperatura média dos respectivos meses. As temperaturas máximas ocorridas nos dias de avaliação foram maiores que a média diária mensal. A precipitação ocorrida durante os últimos meses do experimento foi menor que as médias históricas mas não foram observados sinais de déficit hídrico.

A massa de forragem (MF), a taxa de acúmulo de forragem e a altura do dossel não apresentaram interação espécies x dias de utilização da pastagem ( $P>0,05$ ) e não diferiram entre as espécies ( $P>0,05$ ). Os valores médios para MF, altura do dossel e taxa de acúmulo, foram respectivamente de 3,9 t/ha de MS, 20,2 cm e 160,9 kg/ha/dia de MS. Os valores observados de MF foram superiores aos relatados em outros trabalhos com papuã e milho (Martins et al., 2000; Montagner et al., 2008) e os resultados devem-se, em parte, pela subestimação da taxa de acúmulo de forragem no momento dos ajustes de carga.

A altura do dossel apresentou efeito dos dias de utilização da pastagem com ajuste ao modelo linear de regressão ( $\hat{Y} = 31,63 - 0,17 \text{ dias}$ ;  $R^2=52,0\%$ ;  $CV=24,5\%$ ;  $P<0,0001$ ) e variou de 26,5 a 12,5 cm, respectivamente, do início até o final da utilização da pastagem, equivalente a uma redução de 52,7 %.

A taxa de acúmulo de forragem não sofreu efeito dos dias de utilização ( $P>0,05$ ) e o valor obtido no último período, 154,2 kg/ha de MS foi correspondente a 79,6% do valor do primeiro período de avaliação. A produção total de MS, média de 16.405,6 kg/ha de MS não diferiu entre espécies ( $P>0,05$ ). Esse valor é condizente com as produções de milho adubado com 150 e 300 kg/ha de nitrogênio (N) (Heringer & Moojen, 2002) e superior a produção de papuã com 200 kg/ha de N (Martins et al., 2000).

A oferta de forragem (OF), a oferta de lâminas foliares (OFL) e a relação folha/colmo não apresentaram interação espécies x dias e não diferiram entre espécies ( $P>0,05$ ; Figura 1). A OF média foi de 14,2 kg de MS/100 kg de PV (Figura 1C) e corresponde a 6,3 vezes a

ingestão estimada pelo National Research Council - NRC (1996) para novilhas de 18 meses de idade, que é de 2,3% do PV. A oferta de forragem não variou ( $P>0,05$ ) com os dias de utilização da pastagem.

A relação folha/colmo (Figura 1A) diferiu entre espécies e dias de utilização da pastagem ( $P<0,05$ ) e não se ajustou a nenhum modelo de regressão ( $P>0,05$ ). O valor médio entre as espécies foi de 0,42 e esse valor representa apenas 42% da relação de 1,0, mencionada como ideal para forrageiras tropicais (Pinto et al. (1994). Nas datas de avaliação da ingestão, a relação folha/colmo foi de 0,49 e 0,31 ( $P>0,05$ ), respectivamente, para o estágio vegetativo e reprodutivo dos pastos.

A OFL se ajustou ao modelo linear de regressão ( $\hat{Y} = 6,26 - 0,04\text{dias}$ ;  $R^2=0,54$ ;  $CV=38,4\%$ ;  $P=0,0001$ ), com valores de 5,5 a 1,7 kg de MS/100 kg de PC, respectivamente, do início até o final da utilização da pastagem. Até 99 dias de pastejo, equivalente a 90,8% do período total de utilização, o valor da OFL esteve acima do valor mencionado de ingestão de forragem para essa categoria de novilhas (NRC, 1996) (Figura 1B).

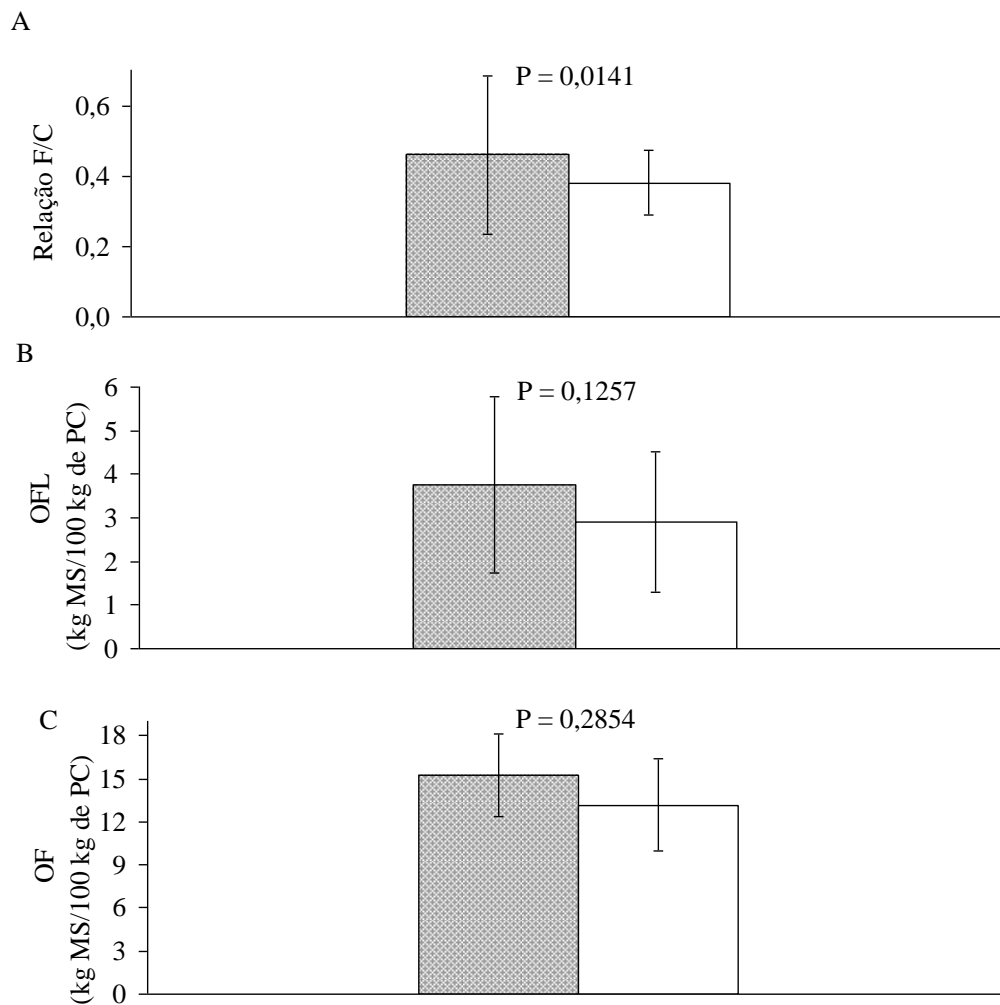


Figura 1 - Valores médios dos atributos da pastagem e do pasto em milho (colunas com preenchimento) e papuã (colunas sem preenchimento). Barras de erro indicam desvio-padrão

F/C = folha:colmo; OFL = oferta de lâminas foliares; OF = oferta de forragem

O ganho médio diário (GMD) e a carga animal (CA) não apresentaram interação espécies x dias de utilização da pastagem. As novilhas apresentaram GMD semelhante em milho e papuã ( $P > 0,05$ ), de 0,766 kg. Houve efeito dos dias de utilização sobre o GMD dos animais, e este se ajustou ao modelo de regressão quadrático, com valor máximo de ganho aos 80 dias de utilização da pastagem. O valor do GMD observado é igual ao ganho médio realizado por animais da mesma categoria, 0,766 kg/dia, em pastagens de clima temperado, aveia e azevém, em vários experimentos (Pötter et al., 2009). Em papuã, em 73 dias de

utilização da pastagem, Martins et al. (2000) observaram GMD de 0,850 kg/dia em novilhos. Montagner et al. (2008) observaram GMD de novilhas de corte em pastagem de milho, que variaram de 0,5 a 0,8 kg/dia, que são condizentes com os ganhos observados neste trabalho.

A CA, com valor médio de 2183,3 kg/ha de PV foi semelhante ( $P>0,05$ ) para milho e papua e não se alterou com os dias de utilização das pastagens ( $P>0,05$ ). A reduzida oscilação no crescimento do pasto possibilitou manter constante a taxa de lotação, média de 6,9 novilhas/ha, durante todo o período de pastejo. Essa situação é bastante desejável para o manejo de pastagens anuais de verão, que costumam exigir maior taxa de lotação concentrada no início do ciclo (Montagner et al., 2008).

Não houve interação espécies x dias de utilização da pastagem para peso corporal (PC) e escore de condição corporal (ECC) ( $P>0,05$ ) e os valores foram semelhantes em milho e papua ( $P>0,05$ ). O PV e o ECC se ajustaram ao modelo de regressão linear no transcorrer do ciclo dos pastos ( $P<0,05$ ; Figura 2). Em 109 dias de pastejo houve um ganho de 85,5 kg de PC e 0,53 pontos de ECC. Os valores médios para peso e ECC no final da utilização da pastagem foram, respectivamente de 342,5 kg e 3,38 pontos. Esses valores mostram que as novilhas, independentemente de pastarem milho ou papua, estavam aptas para serem acasaladas aos 18 meses de idade, pois apresentavam peso correspondente a 76,1 % do peso adulto, considerado de 450 kg. Novilhas de corte, cruzas zebuínas, para serem consideradas aptas a reprodução, devem apresentar peso corporal correspondente a 67 % do peso adulto (NRC, 1996). Todas as novilhas-teste atingiram o escore de condição corporal mínimo de 3, que é o valor recomendado na entrada de novilhas de corte em reprodução (Santos et al. 2004).



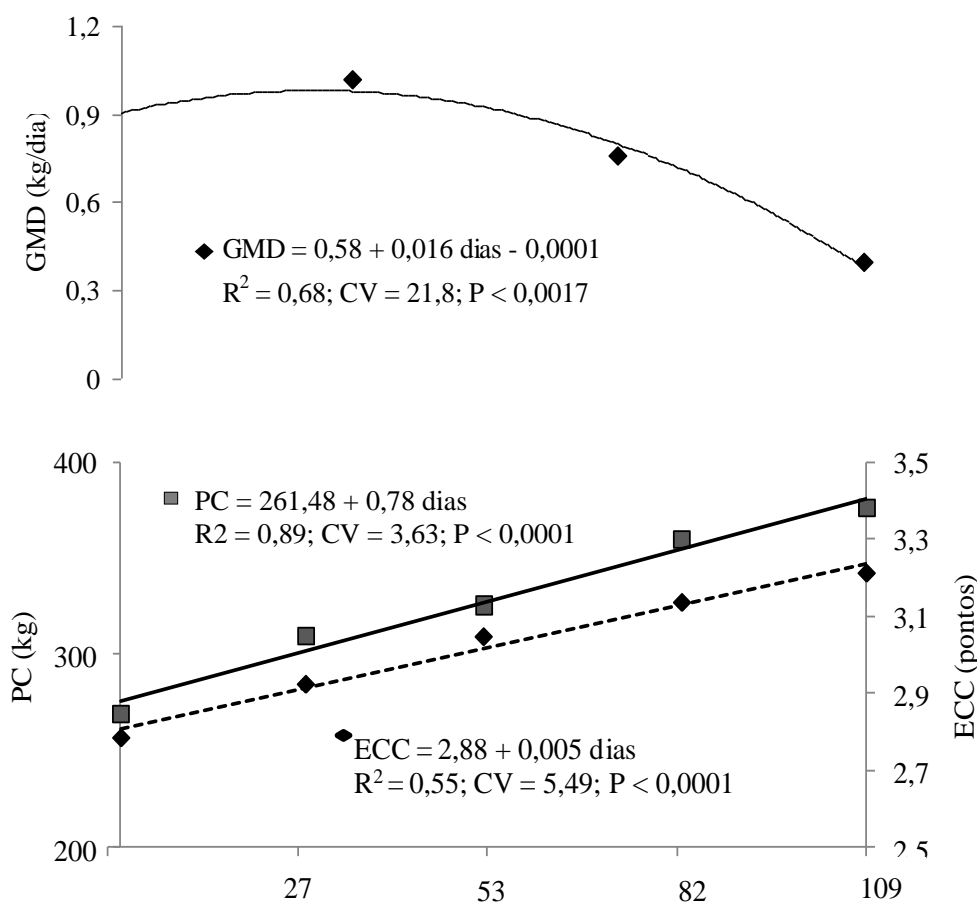


Figura 2 - Valores médios observados (pontos) e estimados (linha) de ganho médio diário (GMD), peso corporal (PC) e escore de condição corporal (ECC) de novilhas de corte em pastagem de papuã e milho

As variáveis tempo de pastejo, tempo de ruminação e tempo de ócio não apresentaram interação espécies x dias de utilização ( $P > 0,05$ ) e foram semelhantes em milho e papuã ( $P > 0,05$ ). Os valores médios para tempo de pastejo, ruminação e ócio foram, respectivamente de 611,8; 443,9 e 382,7 min./dia. O tempo de pastejo no início e final do período de utilização da pastagem (642,7 e 648,0 min./dia) foi superior ao período intermediário aos 82 dias (568,9 min./dia) ( $P < 0,05$ ), sem ajuste a nenhum modelo de regressão. Em pastagens de clima temperado, geralmente, existe um acréscimo linear no tempo de pastejo assim que a altura do dossel ou a massa de forragem diminuem (Hodgson, 1982) enquanto em pastagens de clima tropical ou subtropical essas relações não são tão evidentes (Solleberg et al., 2005).

No presente trabalho, houve decréscimo linear da altura e oferta de lâminas foliares no transcorrer do ciclo dos pastos sem que o tempo de pastejo apresentasse a mesma tendência pois as variáveis descritoras da pastagem e do pasto não estiveram correlacionadas com os tempos de pastejo, ruminação e ócio ( $P > 0,05$ ).

O tempo de pastejo, que é a ligação entre a ingestão no curto prazo e o consumo diário de forragem (Hodgson et al., 1994) correlacionou-se de forma negativa com a temperatura máxima ( $r = -0,56$ ;  $P = 0,004$ ). O grupo genético das novilhas, predominantemente Angus, com pouca presença de sangue zebuino, pode ter sido responsável pela resposta comportamental mais correlacionada com fatores ambientais do que com a estrutura do pasto. Isso por que, animais com pelame vermelho e preto, apresentam alta transmissão de radiação ultravioleta através da epiderme (Silva et al., 2001) ocasionando, em ambiente tropical, que o tempo de pastejo de novilhas Angus seja inferior ao das cruzas Angus x Brahman (Forbes et al., 1998). Uma vez que os fatores comportamentais não estejam relacionados com a estrutura do dossel, como verificado nesse experimento, isso faz com que, para um dado conjunto de condições do pasto não seja possível prever a ingestão no curto prazo (Cosgrove, 1997).

O tempo de ruminação apresentou diferença entre dias de avaliação ( $P < 0,05$ ) e os animais ruminaram por mais tempo na última, em relação a terceira avaliação. O tempo de ruminação mostrou maior correlação, dentre as variáveis meteorológicas, com a temperatura máxima ( $r = -0,57$ ;  $P = 0,003$ ). O tempo de ócio ajustou-se ao modelo de regressão quadrático ( $\hat{Y} = 19,4 + 13,7\text{dias} - 0,1 \text{ dias}^2$ ;  $r^2 = 60,0\%$ ;  $CV = 17,3\%$ ;  $P < 0,0001$ ) e o máximo tempo de ócio foi aos 68 dias de uso da pastagem, e ficou próximo ao ponto de máximo GMD. As condições estruturais do pasto não se correlacionaram ( $P > 0,05$ ) com o tempo dedicado ao descanso ou a interações sociais. Dentre as variáveis de comportamento, o tempo de ócio foi a que apresentou maior correlação com variáveis meteorológicas: temperatura máxima ( $r = 0,72$ ;  $P < 0,0001$ ); temperatura média ( $r = 0,69$ ;  $P = 0,0002$ ).

As variáveis taxa de bocados (b./min.) e bocados por dia (b./dia) não apresentaram interação espécies x dias de utilização ( $P>0,05$ ). A taxa de bocados não diferiu entre milho e papua ( $P>0,05$ ) e dias de utilização da pastagem ( $P<0,05$ ), com valor médio de 32,6 b./min. Esse valor é inferior ao relatado por Stobbs (1974a) para a taxa de bocados em pastagens tropicais, de 70 – 80 b./min. no início do pastejo e de 40-50 b./min. no final. A taxa de bocado não se alterou com as mudanças registradas na OFL, na altura do dossel e na relação folha/colmo e, provavelmente, não tenha agido como um mecanismo compensatório para manter a ingestão de forragem relativamente constante (Penning et al., 1991).

O número de bocados por dia não diferiu entre espécies ( $P>0,05$ ) e diferiu entre os dias de utilização da pastagem ( $P<0,05$ ) sem ajuste a nenhum modelo de regressão ( $P>0,05$ ). A diferença de valores entre períodos está relacionada aos diferentes tempos de pastejo observados, pois a taxa de bocados foi constante no decorrer do ciclo.

O teor de MS da forragem (TMS) proveniente da simulação de pastejo (Figura 3) não apresentou interação entre espécies x estádios e não diferiu entre estádios ( $P>0,05$ ). O teor de MS do milho, 15,2%, foi inferior ao teor de MS do papua, 18,0% ( $P<0,05$ ).

Não houve diferença entre espécies e nem entre estádios ( $P>0,05$ ) para o teor de proteína bruta (PB) da forragem, com valor médio de 16,7%. Esse valor é semelhante ao descrito por Montagner et. al. (2008) em pastagem de milho (16,2%) e superior ao descrito por Restle et al. (2002) em pastagem de papua (10,1%) e milho (10,6%). Os últimos valores foram avaliados na planta inteira enquanto o primeiro é proveniente da simulação de pastejo.

Os teores de FDN e NDT da forragem (Figura 3) não apresentaram interação espécies x estádios e não diferiram entre espécies ou estádios ( $P>0,05$ ). O valor médio do teor de NDT foi de 54,8% e se correlacionou com o número de bocados diários ( $r = 0,71$ ;  $P = 0,002$ ). O teor de proteína bruta não apresentou interação entre espécies x estádios e não houve diferença entre espécies e estádios. Para o ganho individual realizado pelas novilhas, o teor de

PB exigido é de 13,8% da MS da forragem (NRC, 1996) e o teor médio observado foi 17,8% maior. O valor médio de FDN foi de 61,84% e foi correlacionado com a oferta de lâminas ( $r = -0,65$ ;  $P = 0,0005$ ). Essa relação negativa entre teor de FDN e oferta de lâminas, em milheto, já havia sido descrita por Castro (2002). Valores semelhantes de FDN foram encontrados na extrusa ingerida por novilhos de sobreano em pastos de *Brachiaria decumbens* e *B. bryzantha* pastejados continuamente, de 66,8 e 67,5% de FDN, respectivamente (Euclides et al., 2000).

A ingestão de MS e matéria orgânica (kg/animal/dia) e a ingestão de MS em % do PC não apresentaram interação espécies x dias ( $P > 0,05$ ) e foram semelhantes entre espécies ( $P > 0,05$ ; Figura 3). Os valores médios de ingestão foram de 7,41 kg/animal/dia de MS, 6,71 kg/animal/dia de MO e 2,49 % do PC. Os valores de ingestão de MS e a ingestão de MO (Figura 4) foram maiores no estágio reprodutivo. A ingestão de MS se correlacionou com o peso corporal das novilhas ( $r = -0,65$ ;  $P = 0,0005$ ), com MF ( $r = 0,62$ ;  $P = 0,03$ ) e com ECC ( $r = 0,76$ ;  $P = 0,004$ ).

A ingestão de MS, em % do PC (IPC) (Figura 4), não diferiu entre os estádios ( $P > 0,05$ ) indicando que a mudança nas variáveis de ingestão, em kg/animal/dia, foi devida ao aumento do PC e do volume ruminal das novilhas. Os valores médios da IPC nos estádios vegetativo e reprodutivo foram, respectivamente, de 2,3 e 2,6% ( $P > 0,05$ ). Os níveis de consumo observados são compatíveis com os descritos por Euclides et al. (2000) para novilhos de sobreano em pastagens de *B. decumbens* (2,67%) e *B. bryzantha* (2,79%). Houve correlação entre a ingestão por PC e ECC ( $r = 0,63$ ;  $P = 0,03$ ).

Animais em milheto e papuã ingeriram 7,41 ( $P = 0,1385$ ) e 4,03 kg/animal/dia ( $P = 0,1619$ ) de MS e NDT, correspondentes a 2,49 e 1,33% do PC, respectivamente. O valor de ingestão de MS foi 8,3% superior, e o de ingestão de NDT foi 23,1% inferior aos valores calculados pelo NRC (1996) para esta categoria animal. O teor de NDT se correlacionou com

a altura de dossel ( $r = 0,75$ ;  $P = 0,004$ ) com tempo de ruminação ( $r = 0,75$ ;  $P = 0,004$ ) e o tempo de ócio ( $r = -0,74$ ;  $P = 0,005$ ).

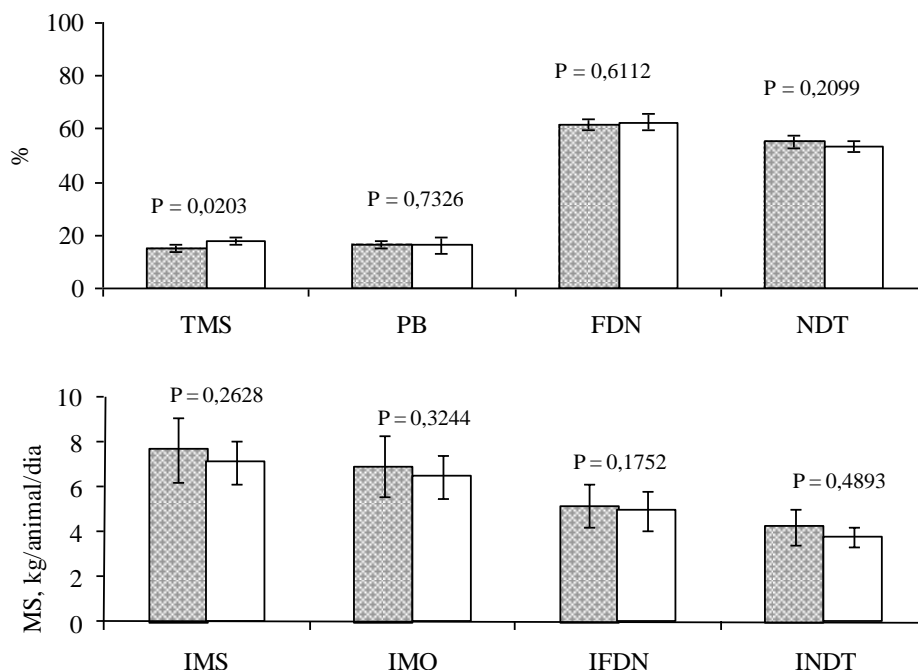


Figura 3 – Componentes químicos, ingestão de MS e ingestão de componentes químicos da forragem, de novilhas em pastejo sobre pastagens de milho (com preenchimento) e papua (sem preenchimento). Barras de erro indicam desvio-padrão

TMS = Teor de matéria totalmente seca da forragem coletada por simulação; PB = Teor de proteína bruta na matéria totalmente seca da forragem; FDN = Teor de fibra em detergente neutro na matéria totalmente seca da forragem; NDT = Teor de nutrientes digestíveis totais na matéria totalmente seca da forragem; IMS = Ingestão de matéria seca de forragem; IMO = Ingestão de matéria orgânica; IFDN = Ingestão de fibra em detergente neutro; INDT = Ingestão de nutrientes digestíveis totais.

No estágio vegetativo a ingestão de PB média foi 1,1 kg/animal/dia, a qual é 19% superior ao valor citado no NRC (1996). No estágio reprodutivo, a ingestão de PB média foi 1,4 kg/animal/dia e está 50% acima do valor estimado (NRC, 1996). Não houve diferença entre espécies e nem entre estádios para ingestão de PB ( $P > 0,05$ ).

A ingestão de FDN (IFDN) não apresentou interação tratamentos x estádios e foi semelhante entre espécies ( $P > 0,05$ ), com valor médio de 5,08 kg/animal/dia (Figura 3). Para

valor semelhante de FDN ( $P > 0,05$ ) entre os estádios, a IFDN foi maior ( $P < 0,05$ ) no estádio reprodutivo, o que está relacionada ao aumento da capacidade de ingestão pelas novilhas. A IFDN se correlacionou com a relação F/C ( $r = -0,69$ ;  $P = 0,009$ ), com OFL ( $r = -0,66$ ;  $P = -0,63$ ), com MF ( $r = 0,6$ ;  $P = 0,03$ ), e com GMD ( $r = -0,73$ ;  $P = 0,006$ ). A maior IFDN ocorreu no estádio reprodutivo onde a relação folha/colmo foi menor, sugerindo que houve menor facilidade para a apreensão de folhas, que possuem menor teor de FDN. Os valores médios de IFDN nos estádios vegetativo e reprodutivo foram, respectivamente, correspondentes a 15,7 e 18,0 g/kg de PC de FDN. Considerando esses valores, teriam existido limitações pelo volume ruminal, na ingestão de forragem, tanto em milho quanto em papua, pois ela ocorre a partir de 12,5 g/kg de PC de FDN (Mertens, 1994). Os valores de ingestão observados, mesmo que próximos do nível de 2,3% citado pelo NRC (1996), parecem ter limitado a ingestão de nutrientes das novilhas, pois nesse nível de ingestão, é recomendado oferecer dietas com 71% de NDT, valor superior ao oferecido nas pastagens de milho e papua, com média de 54,8%. O déficit energético, então, provavelmente, tenha sido o fator limitante que não permitiu que as novilhas expressassem o seu potencial máximo de ganho.

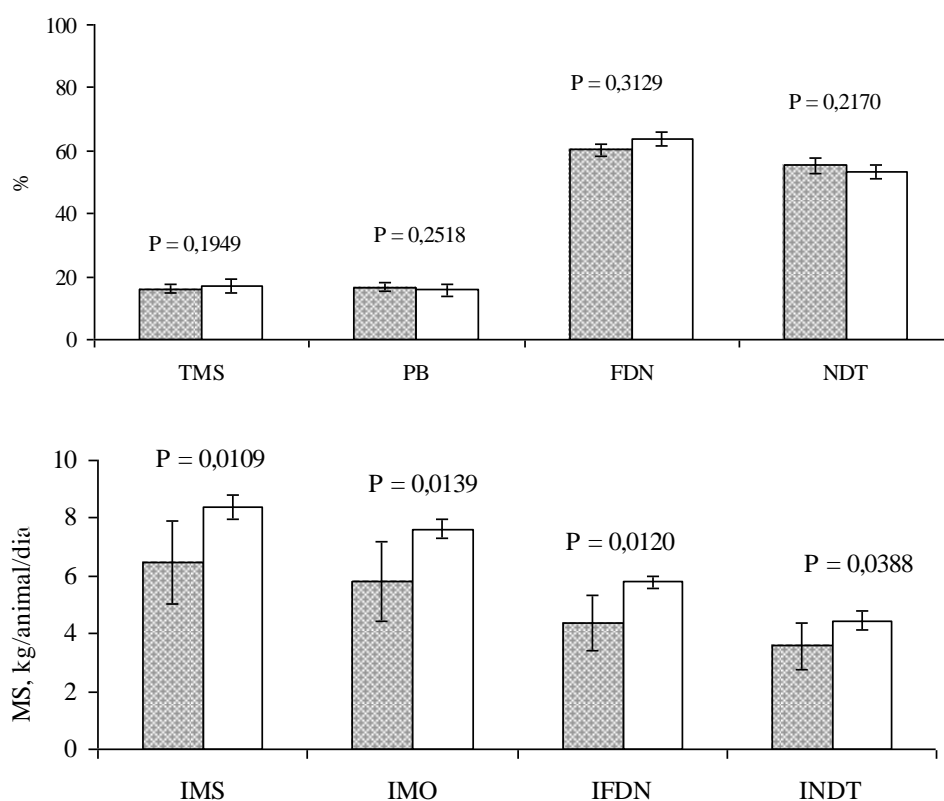


Figura 4 – Componentes químicos, ingestão de MS e ingestão de componentes químicos da forragem, por novilhas em pastejo no estágio vegetativo (com preenchimento) e reprodutivo (sem preenchimento) das pastagens de milho e papua. Barras de erro indicam desvio-padrão

TMS = Teor de matéria totalmente seca da forragem coletada por simulação; PB = Teor de proteína bruta na matéria totalmente seca da forragem; FDN = Teor de fibra em detergente neutro na matéria totalmente seca da forragem; NDT = Teor de nutrientes digestíveis totais na matéria totalmente seca da forragem; IMS = Ingestão de matéria seca de forragem; IMO = Ingestão de matéria orgânica; IFDN = Ingestão de fibra em detergente neutro; INDT = Ingestão de nutrientes digestíveis totais.

A ingestão de MS e a ingestão de componentes químicos da forragem acompanharam o aumento de PC das novilhas, ao mesmo tempo que as exigências de ingestão de nutrientes também aumentaram. No entanto, esse aumento da ingestão não foi suficiente para suprir as exigências energéticas desta categoria (NRC, 1996).

A massa de bocado (MB, g/bocado de MO) apresentou interação espécies x estádios ( $P < 0,05$ ; Figura 5). O comportamento da MB para o milho foi crescente ( $P = 0,07$ ) do estágio vegetativo para o reprodutivo em 49,4%. No papua, no entanto, essa tendência não foi observada ( $P = 0,40$ ), tendo sido observada uma MB média de 0,33 g./bocado de MO nos dois

estádios. Os valores de MB variaram na amplitude compreendida entre 0,40 e 0,26 g de MO/bocado. A amplitude de valores de MB, em milho pastejado por novilhas de corte foi de 0,18 a 0,39 g de MO/bocado (Montagner, 2004).

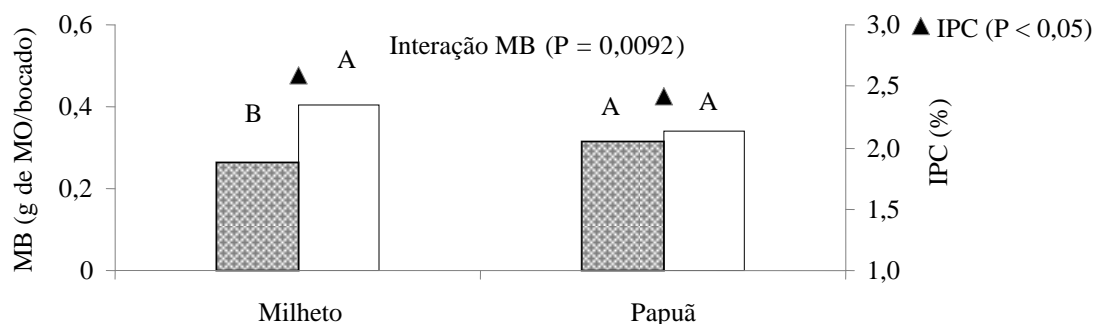


Figura 5 – Massa de bocado (MB) no estágio vegetativo (com preenchimento) e reprodutivo (sem preenchimento) e ingestão de MS em relação ao peso corporal (IPC, %) por novilhas de corte em pastejo em milho e papuã

O fator de maior determinação sobre a ingestão de forragem foi a uma variável climática, a umidade relativa do ar ( $R^2 = 0,69$ ), que foi detrimental para a ingestão, seguida de uma variável do pasto, a altura de dossel que colaborou para a redução da ingestão ( $R^2 = 0,11$ ) (Tabela 2).

Tabela 2 - Equações de regressão múltipla para ingestão de matéria seca (IMS, kg) e ganho médio diário (GMD, kg) de novilhas de corte em pastagens de milho e papuã

	Variáveis	Estimativa	$r^2$ parcial	$R^2$ total	P
Ingestão de MS	Intercepto	26,28374	-	-	-
	UMR	0,07839	0,69	-	0,0008
	ALT	-0,05860	0,11	0,80	0,0577
Ganho médio diário	Intercepto	6,18105	-	-	-
	NBOC	-0,00003	0,10	-	0,0117
	FDN	-0,06688	0,16	-	0,0294
	TR	-0,00213	0,23	-	0,0149
	ALT	0,01669	0,25	0,74	0,0122

MB = massa de bocado; ALT = altura de dossel; NDT = teor de nutrientes digestíveis totais; UMR = umidade relativa do ar; NBOC = número diário de bocados; MF = massa de forragem; FDN = teor de fibra em detergente; TR = tempo de ruminação; OFL = oferta de lâminas foliares; TB = taxa de bocados; GMD = ganho médio diário.



Para ganho médio diário ( $R^2=0,74$ ) o maior  $R^2$  parcial foi ligado a um fator do pasto, a altura de dossel ( $R^2= 0,25$ ) que foi detrimental para o ganho realizado. Dentre as variáveis de comportamento, o GMD foi reduzido pelo TR ( $R^2=0,23$ ) que foi a variável mais importante, seguida pelo número de bocados diários ( $R^2=0,10$ ). Na composição química da forragem, a variável de maior importância foi o teor de FDN ( $R^2=0,05$ ) (Tabela 2).

### Conclusões

O capim papuã permite que novilhas de corte apresentem desempenho, comportamento ingestivo, ingestão de forragem e ingestão de nutrientes digestíveis totais semelhantes aos realizados em pastagem de milheto. Áreas infestadas com capim papuã são passíveis de serem exploradas para produção de bovinos de corte.

### Literatura citada

- ALLDEN, W.G.; WHITTAKER, A.M. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v.21, p.755, 1970.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington, 1984. 1141p. 1995.
- CARVALHO, P. C. F.; GENRO, T. C. M.; GONÇALVES, E. N. et al. A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre consumo e a produtividade. In: REIS, R. A. et al. (Orgs.). *Volumosos na produção de ruminantes*, Jaboticabal, Funep, 2005. p, 107-124.
- 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.
- 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. (Suplemento 2)
- FORBES, T.D.; ROUQUETTE JR, F.M.; HOLLOWAY, J. W. Comparisons among Tuli-Brahman, and Angus-sired heifers: intake, digesta kinetics, and grazing behavior. **Journal Animal Science**, Cambridge, v. 76, p.220-227, 1998.
- 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.
- GENRO, T.C.M.; EUCLIDES, V. P. B.; MEDEIROS, S. R. Ingestão de matéria seca por ruminantes em pastejo. In: 41<sup>a</sup> REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2004, **Anais...** Recife: 2004. CD-ROM.
- HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, v. 32, n. 04, p. 675-679, 2002.
- HERINGER, I.; MOOJEN, E. L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milho submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**, v. 31, n. 2, p.875-882, 2002.
- HODGSON, J.; CLARCK, D. A.; MITCHELL, R. J. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY, C.G. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln: American Society of Agronomy, 1994. P. 769-827.
- HODGSON, J. Ingestive behavior. In: J. D. LEAVER (Ed.) **Herbage intake handbook**. British Grassland Society, Hurley. 1982. p.113.
- JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behavior of calves under strip-grazing management. **Grass and Forage Science**, v.34, p.261-271, 1979.
- KOZLOZKI, G. V.; FLORES, E. M. M.; MARTINS, A. F. 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.
- KOMAREK, A. R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. **Journal of Dairy Science**, v.76, supl.(1), p.250, 1993.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, v.57, p.347-358, 1996.
- MARTINS, J.D, RESTLE, J., BARRETO, I.L. Produção animal em capim papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc) submetido a níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.30, n.5, p.887-892, 2000.

- MAYES, R.W.; LAMB, C.S.; COLGROVE, P.M. The use of dosed and herbage n-alkanes as marker for the determination of herbage intake. **Journal Agricultural Science**, v. 107, p. 161-170, 1996.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G. C. Jr.; COLLINS, M.; MERTENS, D. R.; MOSER, L. E. (Eds.). **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science of America; Soil Science of America, 1994. p. 450-493.
- MONTAGNER, D. B.; ROCHA, M. G. ; SANTOS, D. T. et al. Manejo da pastagem de milheto para recria novilhas de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p.2293-2299, nov., 2008.
- NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of beef cattle**. 7.ed. Washington: National Academy, 1996. 90p.
- PILAU A.; LOBATO, J. F. P. Manejo de novilhas prenhes aos 13/15 meses de idade em sistemas a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.7, p.1271-1279, 2008.
- PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. et al. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.23, n.3, p.327-332, mai/jun., 1994.
- POND, K.R.; ELLIS, W.C.; MATIS, J.H. 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.
- PENNING, P. D.; HOOPER, G.E.N. A evaluation of the use of short-term weight changes in sward characteristics under continuouds stoking. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 46, p.15-28, 1991.
- POTTER, L.; ROCHA, M. G.; ROSO, D. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v., p. , 2009.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; AITA, V. et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1491-1500, 2002.
- 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.
- ROMAN, J.; ROCHA, M.G.; GENRO, T.C.M. et al. Características produtivas e estruturais do milheto e sua relação com o ganho de peso de bezerras sob suplementação alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.2, p.205-211, 2008.
- ROCHA, M.G.; SANTOS, D.T.; PILAU, A. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.2123-2131, 2004 (Supl. 2).

SAS INSTITUTE. **Statistical analysis user's guide**. Version 8.2. Cary, 2001. 1686p.

SILVA, R.G.; NEWTON, L.S.; JR.; POCAI, P.L.B. Transmissão de radiação ultravioleta através do pelame e da epiderme de bovinos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.30, n.6, p.1939-1947, 2001.

SOLLENBERG, L.E; MOORE, J.E; ALLEN, V.G. et al. Reporting forage allowance in grazing experiments. **Crop Science Society of America**, v.45, p. 896-900, 2005.

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**, Victoria, v.24, n.6, p.809-819, 1973a.

WEISS, W. P.; CONRAD, H. R.; ST. PIERRE, N. R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.

## 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AITA, V. **Utilização de diferentes pastagens de estação quente na recria de bovinos de corte**. 1995. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 1995. 103f.

ALBERTO, E. Efectos de la calidad de los forrajes y la suplementacion em el desempeno de ruminantes em pastoreo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Cooper Graf. Artes Gráficas, 1997. p. 53-73.

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**, Victoria, v. 21, n. 5, p. 755-766, set/out., 1970.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP, 2008. 380p.

ARAÚJO, A.A. **Forrageiras para ceifa**. 2ª.ed. Porto Alegre: Sulina, 1967, 158p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. **Official methods of analysis**. 14<sup>th</sup> ed. Washington, 1984. 1141p.

BARCELLOS, J.O.J. **Puberdade em novilhas Braford: desenvolvimento corporal e relações endócrinas**. 2001. 164p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre, 2001.

BIANCHI, M. A. Programa de difusão do manejo integrado de plantas daninhas em soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 23., 1996, Porto Alegre. **Ata e resumos...** Porto Alegre: 1996. p.125.

BURNS, J.C.; POND, K.R.; FISHER, D.S. Measurements of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. et al. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. NATIONAL CONFERENCE ON FORAGE QUALITY, EVALUATION AND UTILIZATION. Madison: ASA, CSSA, SSSA, 1994. p. 494-532.

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

CARVALHO, P. C. F.; GENRO, T. C. M.; GONÇALVES, E. N. et al. A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre consumo e a produtividade. In: REIS, R. A. et al. (Ed.) **Volumosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: 2005. p, 107-124.

CASTRO, C.R.C. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) manejada em diferentes alturas com bovinos**. 2002. 185f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, UFRGS, Porto Alegre, 2002.

COFFEY, K.P. et al. The influence of pregnancy and source of supplemental protein on intake, digestive kinetics and amino acid absorption by ewes. **Journal Animal Science**, Cambridge, v. 67, 1805-1815, 1989.

CÓSER, A.C.; MARASCHIN, G.E. Desempenho animal em pastagens de milheto comum e sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.18, n.4, p. 421-426, 1983.

CÓSER, A.C.; MARASCHIN, G.E. Produção e qualidade de forragem de milheto comum e sorgo cv. Sordam NK sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 3, p. 397-403, 1981.

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.

DETMANN E. et al. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n.5, 1600-1609, 2001.

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. et al. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n.6, 2200-2208, 2000.

EUCLIDES, V.P.B. et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.6, p.1177-1185, 1999.

FORBES, T.D.; ROUQUETTE JR, F.M.; HOLLOWAY, J. W. Comparisons among Tuli-, Brahman, and Angus-sired heifers: intake, digesta kinetics, and grazing behavior. **Journal Animal Science**, Cambridge, v. 76, p.220-227, 1998.

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.

FRANÇA, A. F. S.; MADUREIRA, L. J. Avaliação de matéria seca, da composição mineral e da silagem do milheto forrageiro (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, Goiânia, v. 19, n. 1, p. 1 – 8, 1989.

FRIBOURG, H. A. Summer annual grasses. In: HEATH, M. E.; BARNES, R. F.; MEATCALFE, D. S. (Eds.) Forages: the science of grassland agriculture. Ames: Iowa State University Press, 1985. P. 278-286.

GENRO, T. C. M.; EUCLIDES, V. P. B.; MEDEIROS, S. R. Ingestão de matéria seca por ruminantes em pastejo. In: 41ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2004, **Anais...** Recife: 2004. CD-ROM.

GENRO, T.C.M. **Estimativas de consumo em pastejo e suas relações com os parâmetros da pastagem em gramíneas tropicais**. 1999, 197 f. Tese de doutorado

(Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

GENRO, T.C.M. et al. **Consumo de bezerras de corte em pastagem de milheto (*Pennisetum Americanum* L. Leek) com ou sem suplementação energética.** In: 39ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2002, Recife, **Anais...** Recife: 2002. CD-ROM.

GIBB, M. J.; HUCKLE, C. A.; NUTHALL, R.. Effect of type of supplement offered out of parlour on grazing behaviour and performance by lactating dairy cows grazing continuously stocked grass swards. **Animal Science**, Penicuik, v. 75, 153-167, 2002.

GONÇALVES, E. N.; QUADROS, L. F. F. Morfogênese de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) em pastejo com terneiras, recebendo ou não suplementação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 6, 2003.

HERINGER, I. **Efeitos de níveis de nitrogênio sobre a dinâmica de uma pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo.** Santa Maria, 1995. 133p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1995.

HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, v. 32, n. 04, p. 675-679, 2002.

HERINGER, I.; MOOJEN, E. L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**, v. 31, n. 2, p.875-882, 2002.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice.** Harlow: Essex, 1990. 203p.

HODGSON, J. Ingestive behavior. In: J. D. LEAVER. **Herbage Intake Handbook.** British Grassland Society, Reading, p. 113- 138, 1982.

HODGSON, J.; CLARCK, D. A.; MITCHELL, R. J. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY, C.G. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization.** Lincon: American Society of Agronomy, 1994. P. 769-827.

HOWARD, M. D. et al. Voluntary intake and ingestive behavior of steers grazing Johnstone or endophyte-infected Kentucky-31 tall fescue. **Journal Animal Science**, Cambridge, v.70, p. 1227-1237, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário Brasileiro – Resultados Preliminares 2006.** <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rs>. (Acesso em Janeiro de 2009).

JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behavior 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.

KOZLOZKI, G. V.; FLORES, E. M. M.; MARTINS, A. F. 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.

LANÇANOVA, J.A.C.; RESTLE, J.; SANTOS, G.L. Digestibilidade e produção de matéria seca do capim papuã (*Brachiaria plantaginea*) sob efeito de frequências de corte e nitrogênio. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.18, n.3-4, p.319-327, 1988a.

LANÇANOVA, J.A.C.; RESTLE, J.; SANTOS, G.L. Produção e qualidade do capim papuã (*Brachiaria plantaginea*) sob efeito de frequências de corte e nitrogênio. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.18, n.3-4, p.343-354, 1988b.

LAZAROTO, C. A. Interferência de papuã (*Brachiaria plantaginea*) em soja e seu manejo através da integração do método cultural e químico. Porto Alegre, 2007. 126 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

LE DU, Y.L.P.; PENNING, P.D. Animal based techniques for estimating herbage intake. In: **HERBAGE INTAKE HANDBOOK**. Hurley: British Grassland Society, Reading, 1982. p.37-75.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p.03-36.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, Amsterdam, v.57, n.4, p.347-358, mar., 1996.

LUPATINI, G.C. **Produção animal em milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) submetido a níveis de adubação nitrogenada**. Santa Maria, RS, 1996. 126 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996.

MANZANO, R. P. et al. Comportamento ingestivo de novilhos sob suplementação em pastagens de capim-tanzânia sob diferentes intensidades de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.3, p.550-557, mar., 2007.

MARASCHIN, G. E. Potencial produtivo de gramíneas forrageiras de verão no Sul do Brasil. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 550-557, ago., 1979.

MARTINS, J.D, RESTLE, J., BARRETO, I.L. Produção animal em capim papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc) submetido a níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.30, n.5, p.887-892, set./out., 2000.

MAYES, R.W.; LAMB, C.S.; COLGROVE, P.M. The use of dosed and herbage n-alkanes as marker for the determination of herbage intake. **Journal Agricultural Science**, v. 107, p. 161-170.

MEDEIROS, R. B.; SAIBRO, J. C.; JACQUES, A. V. A. Efeito de nitrogênio e da população de plantas no rendimento e qualidade do milheto (*Pennisetum americanum*). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.7, n.2, p. 276 – 285, jul., 1978.



MERTENS, D.R., Regulation of forage intake. In: **Forage quality, evaluation and utilization**. Journal American Society Agronomy, Madison, p. 450-494, 1994.

MINSON, J.D. **Forage in Ruminant Nutrition**. Academic Press. San Diego, DC, 1990.

MONTAGNER, D. B. et al. Manejo da pastagem de milho para recria novilhas de corte. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p.2293-2299, nov, 2008.

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.

MORAES, A. **II Curso de atualização por tutoria a distância**. Maringá: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras (CPAF), 1998. p.48-52.

MORAES, A.; CANTO, M. W.; ALVES, S. J. **Espécies forrageiras recomendadas para produção animal**. [S.L.] 1995. 74p.

MORAES, A.; MARASCHIN, G.E. Pressões de pastejo e produção animal em milho cv. comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.197-205, 1988.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.

NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; RENVOIZE, S. **Gramíneas forrageiras naturais e cultivadas na região Meio-Norte do Brasil**. EMBRAPA, Teresina, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL- NRC. **Nutrient requirement of beef cattle**. 15 ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.

NOLLER, C. H., NASCIMENTO JÚNIOR, D., QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS, 13, 1996, Piracicaba. **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 319-352.

PENNING, P. D.; HOOPER, G.E.N. An evaluation of the use of short-term weight changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forages Science**, Oxford, v. 46, p.15-28, 1991.

PILAU A.; LOBATO, J. F. P. Manejo de novilhas prenhes aos 13/15 meses de idade em sistemas a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.7, p.1271-1279, jul., 2008.

PILAU, A. et al. Desenvolvimento de bezerras de corte recebendo ou não suplementação energética em pastagem hibernal sob diferentes disponibilidades de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.5, p.1483-1492, set., 2005.

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, april, 1989.

PÖTTER, L. et al. Produtividade de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois anos, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n. 3, p. 613-619, maio, 1998.

POTTER, L.; ROCHA, M. G.; ROSO, D. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, NO PRELO.2009.

REID, J. T. Problems of feed evaluation related to feeding of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 44, n. 11, p. 2122-2133, nov., 1961.

RESTLE, J. et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1491-1500, maio, 2002.

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.

ROCHA, G.R. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2123-2131, nov., 2004.

ROCHA, G.R.; LOBATO, J.F.P. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1388-1395, maio, 2002.

ROMAN, J. et al. Características produtivas e estruturais do milheto e sua relação com o ganho de peso de bezerras sob suplementação alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.2, p.205-211, fev., 2008.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim Marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. Piracicaba, 2003. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Piracicaba, 2003. 120p.

SAS INSTITUTE. **Statistical analysis user's guide**. Version 8.2. Cary, 2001. 1686p.

SILVA, A. C. F. Alternativa de manejo de pastagem hibernal: níveis de biomassa de lâmina foliar verde. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.2, p.472-478, mar., 2005.

SILVA, R. G.; NEWTON, L. S. JR.; POCA, P. L. B. Transmissão de Radiação Ultravioleta Através do Pelame e da Epiderme de Bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1939-1947, nov., 2001.

SOLLENBERG, L.E; MOORE, J.E; ALLEN, V.G. et al. Reporting forage allowance in grazing experiments. **Crop Science**, v.45, n.3, may, p. 896-900, 2005.

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**, Victoria, v.24, n.6, p.809-819, may, 1973a.

THEISEN, G.; VIDAL, R. A. Viabilidade de sementes de papuã (*Brachiaria plantaginea*) e a cobertura do solo com palha. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 449-452, jul., 1999.

UNGAR, E.D. Ingestive Behavior. In: J. Hodgson & A.W. Ilius. **The ecology and management of grazing systems**. CAB International, 1996. p. 185.

VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P.; QUINA, E. Embebição e germinação de sementes de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.) **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, vol. 19, n. 1, p.58-61, jan., 1997.

WEISS, W. P.; CONRAD, H. R.; ST. PIERRE, N. R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, nov., 1992.

## **5 APÊNDICES**

## APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis apresentadas

A =	Tratamentos: 1 = ‘milheto’; 2 = ‘papuã’.
B =	Repetições no tempo (datas de avaliação da pastagem e pesagens): 0 = 04/01/08; 1 = 31/01/08; 2 = 04/03/08; 3 = 28/03/08 e 4 = 25/04/08.
C =	Repetições dentro dos tratamentos
D =	Número de dias de utilização da pastagem em cada avaliação de comportamento
E =	Tempo de ócio (min./dia)
F =	Tempo de ruminação (min./dia)
G =	Tempo de pastejo (min./dia)
H =	Número de bocados totais diários (b./dia)
I =	Taxa de bocados (b./min.)
J =	Escore de condição corporal médio de cada piquete no final de cada período de avaliação
K =	Ganho médio diário das novilhas médio de cada piquete
L =	Carga animal (kg/ha de PC)
M =	Taxa de lotação (novilhas/ha)
N =	Massa de forragem (kg/ha de MS)
O =	Altura do dossel (cm)
P =	Taxa de acúmulo de forragem (kg/ha/dia de MS)
Q =	Oferta de forragem (kg de MS/100 kg de peso corporal)
R =	Oferta de lâminas foliares (kg de MS de lâminas foliares/100 kg de peso corporal)
S =	Teor de Fibra em detergente neutro na MS (valores usados para estudo de correlação)
T =	Relação folha/colmo
U =	Peso corporal médio das novilhas de cada piquete no final dos períodos de avaliação
V =	Teor de proteína bruta da simulação de pastejo durante avaliações de ingestão
X =	Ingestão de forragem (kg/animal/dia de MS)
Z =	Ingestão de forragem em peso corporal (% de PC)
AA =	Ingestão de matéria orgânica (kg/animal/dia de MS)
AB =	Massa de bocados (g de MO/bocado)
AC =	Teor de matéria seca
AD =	Ingestão de nutrientes digestíveis totais (kg/animal/dia de MS)
AE =	Ingestão de fibra em detergente neutro (kg/animal/dia de MS)
AF =	Ingestão de proteína bruta (kg/animal/dia de MS)
AG =	Teor de nutrientes digestíveis totais
AH =	Peso corporal médio das novilhas de cada piquete em cada pesagem, usado para análise da evolução do peso corporal.
AI =	Escore de condição corporal médio das novilhas de cada piquete em cada pesagem, usado para análise da evolução do peso corporal.

APÊNDICE B – Parâmetros de comportamento ingestivo das novilhas pastagens de milho e papuã

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	1	1	27	333,320	449,982	656,640	22845,084	35,078
1	1	2	27	366,652	453,315	619,975	22570,284	36,408
1	1	3	27	189,992	499,980	749,970	23263,986	31,020
1	2	1	53	403,317	459,982	576,644	15421,503	26,833
1	2	2	53	499,980	416,650	523,312	15957,623	30,596
1	2	3	53	514,979	339,986	584,977	21621,578	34,612
1	3	1	82	509,980	349,986	579,977	20352,980	35,028
1	3	2	82	373,318	413,317	653,307	24315,330	37,366
1	3	3	82	499,980	489,980	449,982	16722,843	37,056
1	4	1	109	186,659	573,310	679,973	24514,348	30,858
1	4	2	109	306,654	449,982	683,306	21105,008	33,791
1	4	3	109	379,985	424,983	634,975	21827,943	28,327
2	1	1	27	346,653	476,648	616,642	18977,104	30,286
2	1	2	27	366,652	489,980	583,310	22491,069	38,576
2	1	3	27	343,320	466,648	629,975	19891,585	31,585
2	2	1	53	356,652	493,314	589,976	13987,098	23,709
2	2	2	53	446,649	383,318	609,976	22642,916	37,062
2	2	3	53	389,984	409,984	639,974	23403,659	34,346
2	3	1	82	499,980	373,318	566,644	18900,869	33,512
2	3	2	82	456,648	436,649	546,645	16372,719	29,926
2	3	3	82	543,312	279,989	616,642	19344,943	30,735
2	4	1	109	253,323	543,312	643,308	20646,084	35,899
2	4	2	109	346,653	459,982	633,308	18527,246	27,810
2	4	3	109	269,989	519,979	613,309	18802,172	31,648

## APÊNDICE C – Parâmetros de desempenho das novilhas e das pastagens de milho e papuã

A	B	C	D	J	K	L	M	N	O	P
1	1	1	27	2,97	1,00	2008,994	7,02	2529,15	23,2	274,86
1	1	2	27	3,03	1,11	1905,804	6,63	2547,52	27,8	187,41
1	1	3	27	3,03	0,50	2819,226	10,02	3779,55	35,3	178,02
1	2	1	53	3,17	1,09	2079,606	6,64	4485,97	21,5	106,37
1	2	2	53	3,10	0,91	1452,649	4,58	3482,14	24,6	115,78
1	2	3	53	3,10	1,20	1601,786	5,43	3354,85	30,8	155,70
1	3	1	82	3,27	0,69	2297,300	6,84	4505,72	16,2	219,79
1	3	2	82	3,33	0,76	2304,076	6,79	6627,70	24,7	222,05
1	3	3	82	3,30	0,79	1574,048	4,97	3818,45	26,3	71,43
1	4	1	109	3,38	0,34	2196,864	6,30	4208,01	10,8	219,79
1	4	2	109	3,37	0,27	2313,703	6,45	3011,05	10,3	222,05
1	4	3	109	3,40	0,75	1597,500	4,74	2319,07	16,3	71,43
2	1	1	27	2,97	0,89	2664,738	9,05	3923,41	20,8	157,68
2	1	2	27	2,87	1,10	1632,987	5,89	3591,12	23,5	146,32
2	1	3	27	2,95	0,72	1808,157	6,40	3854,36	28,4	217,93
2	2	1	53	3,03	1,05	2846,191	8,82	4404,09	14,5	109,19
2	2	2	53	2,93	1,00	2145,294	7,23	3670,02	16,9	158,62
2	2	3	53	3,05	0,88	2021,649	6,47	3903,89	30,4	203,01
2	3	1	82	3,23	0,64	2679,250	7,86	5485,21	15,5	134,29
2	3	2	82	3,02	0,82	2573,118	8,13	3867,48	15,1	133,81
2	3	3	82	3,08	0,87	2271,825	7,22	5241,67	15,0	143,95
2	4	1	109	3,20	0,31	2625,723	7,52	4259,82	10,6	134,29
2	4	2	109	3,15	0,45	2529,730	7,76	3971,21	14,1	133,81
2	4	3	109	3,23	0,26	2449,868	7,32	3844,02	13,0	143,95

APÊNDICE D - Atributos da pastagem de milho e papua e características do desempenho das novilhas em pastejo

A	B	C	D	Q	R	S	T	U
1	1	1	27	20,471	7,808	0,41	58,01	286
1	1	2	27	15,894	5,765	0,47	60,35	287
1	1	3	27	11,244	4,570	0,32	66,21	282
1	2	1	53	11,553	2,765	0,51	61,60	313
1	2	2	53	15,165	4,565	0,89	61,49	317
1	2	3	53	16,949	3,361	0,35	61,25	295
1	3	1	82	16,411	2,518	0,16	61,78	336
1	3	2	82	17,224	6,139	-	60,61	339
1	3	3	82	12,988	2,659	0,53	62,61	317
1	4	1	109	17,087	2,503	0,57	62,13	349
1	4	2	109	17,036	0,958	0,14	62,77	359
1	4	3	109	11,332	1,567	0,30	63,62	337
2	1	1	27	11,270	3,939	0,37	59,70	294
2	1	2	27	18,339	6,856	0,49	55,52	277
2	1	3	27	18,824	4,194	0,45	62,13	283
2	2	1	53	8,938	1,878	0,36	61,18	323
2	2	2	53	13,642	3,093	0,31	61,16	297
2	2	3	53	16,770	4,018	0,41	63,75	312
2	3	1	82	11,329	1,948	0,27	65,11	341
2	3	2	82	10,550	1,597	0,25	64,57	316
2	3	3	82	13,448	2,253	0,33	66,78	315
2	4	1	109	11,742	2,148	0,55	63,12	349
2	4	2	109	10,823	1,385	0,47	63,50	326
2	4	3	109	12,499	1,537	0,35	63,45	335



APÊNDICE E - Parâmetros de qualidade da forragem ingerida e da ingestão das novilhas em pastagem de milho e papua

T	P	R	D	V	X	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
1	1	1	27	15,17	6,61	2,32	5,85	0,26	13,32	3,69	4,40	1,00	55,78
1	1	2	27	15,76	5,34	1,97	4,71	0,21	15,34	2,87	3,58	0,84	53,72
1	1	3	27	15,61	8,01	2,93	7,45	0,32	16,43	4,72	5,77	1,25	58,92
1	3	1	82	18,41	8,92	2,74	8,00	0,39	14,29	4,62	6,04	1,64	51,79
1	3	2	82	15,58	8,56	2,75	7,76	0,32	16,76	4,79	5,73	1,33	55,93
1	3	3	82	17,76	8,70	2,84	7,93	0,47	15,27	4,88	5,64	1,55	56,07
2	1	1	27	18,51	5,99	2,19	5,33	0,28	16,38	3,32	3,99	1,11	55,46
2	1	2	27	20,58	6,26	2,27	5,66	0,25	17,83	3,47	3,95	1,29	55,38
2	1	3	27	14,88	6,59	2,31	5,83	0,42	17,03	3,48	4,54	0,98	52,83
2	3	1	82	14,54	7,86	2,56	7,20	0,27	20,28	4,21	5,49	1,14	53,53
2	3	2	82	13,41	8,13	2,64	7,45	0,32	18,61	4,23	5,98	1,09	52,08
2	3	3	82	14,70	8,01	2,52	7,32	0,43	18,15	4,03	5,77	1,18	50,27

## APÊNDICE F – Peso e condição corporal das novilhas em pastagem de milho e papuã

A	B	C	AH	AI
1	0	1	252	2,8
1	0	2	269	2,9
1	0	6	249	2,9
1	1	1	286	3,0
1	1	2	287	3,0
1	1	3	282	3,4
1	2	1	313	3,1
1	2	2	317	3,1
1	2	3	295	3,5
1	3	1	336	3,3
1	3	2	339	3,3
1	3	3	317	3,7
1	4	1	349	3,4
1	4	2	359	3,4
1	4	3	337	3,7
2	0	1	269	2,8
2	0	2	244	2,9
2	0	3	259	2,8
2	1	1	294	3,0
2	1	2	277	3,0
2	1	3	283	2,9
2	2	1	323	3,2
2	2	2	297	3,0
2	2	3	312	2,9
2	3	1	341	3,3
2	3	2	316	3,2
2	3	3	315	3,0
2	4	1	349	3,4
2	4	2	326	3,2
2	4	3	335	3,2

## **6 ANEXOS**

## ANEXO A – Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

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

A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores citem mais artigos disponíveis na literatura brasileira.

#### Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aqüicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal, Ruminantes, e Sistemas de Produção e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pela *home page* da RBZ (<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\$ 30,00 (trinta reais), deverá ser realizado por meio de boleto bancário, disponível na *home page* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>).

Uma vez aprovado o artigo, será cobrada uma taxa de publicação, que, no ano de **2008**, para associados da SBZ, será de R\$ 90,00 (noventa reais) para artigos em português e R\$ 180,00 (cento e oitenta reais) para artigos em inglês com até oito páginas no formato final. Serão cobrados ainda, por página excedente, R\$ 40,00 (quarenta reais) para artigos em português e R\$ 80,00 (oitenta reais) para artigos em inglês. Entretanto, se entre os autores (exceto co-autores que não militam na área zootécnica, desde que não sejam o primeiro autor) houver algum não associado, serão cobrados valores diferenciados (consultar link "Instruções aos autores").

No processo de publicação, os artigos técnico-científicos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por especialistas com doutorado nas diferentes áreas de interesse e coordenados pela Comissão Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de renomada conduta ética e elevado nível técnico. O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

**Língua:** 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, numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos.

As páginas devem apresentar linhas numeradas (a numeração é feita da seguinte forma: MENU ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../NUMERAR LINHAS), com paginação contínua e centralizada no rodapé.

#### Estrutura do artigo

O artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimento e Literatura Citada.

Não são aceitos cabeçalhos de terceira ordem.

Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

#### Título

Deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o 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 no caso de a pesquisa ter sido financiada. Não citar "parte da tese ...."

#### Autores

Deve-se listar até **seis autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/avaliação do manuscrito devem ser mencionadas em **Agradecimento**.

Digitar o nome dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição e/ou o endereço profissional dos autores. Não citar o vínculo empregatício, a profissão e a titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

No **ato da publicação**, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente. Se entre os autores houver algum não associado, exceto co-autores que não militam na área zootécnica, como estatísticos, químicos, entre outros (desde que não sejam o primeiro autor), serão cobrados valores diferenciados.

#### Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaço. 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 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 separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

## ANEXO A – Continuação...

### Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaço. Deve-se evitar a citação de várias referências para o mesmo assunto.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

### Material e Métodos

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 incluso, 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 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 explicar claramente, sem abreviações, acrônimos ou citações, o que os resultados da pesquisa concluem para a ciência animal.

### Agradecimento

Deve iniciar logo após as Conclusões.

### Abreviaturas, símbolos e unidades

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

- Usar **36%**, e não 36 % (sem espaço entre o nº e %)
  - Usar **88 kg**, e não 88Kg (com espaço entre o nº e kg, que deve vir em minúsculo)
  - Usar **136,22**, e não 136.22 (usar vírgula, e não ponto)
  - Usar **42 mL**, e não 42 ml (litro deve vir em L maiúsculo, conforme padronização internacional)
  - Usar **25°C**, e não 25 °C (sem espaço entre o nº e °C)
  - Usar (**P<0,05**), e não (P < 0,05) (sem espaço antes e depois do <)
  - Usar **521,79 ± 217,58**, e não 521,79±217,58 (com espaço antes e depois do ±)
  - Usar **r<sup>2</sup> = 0,95**, e não r<sup>2</sup>=0,95 (com espaço antes e depois do =)
  - Usar asterisco nas tabelas apenas para probabilidade de P: (\*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001)

Deve-se evitar o uso de abreviações não consagradas e de acrônimos, 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 seqüencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

A legenda das Figuras (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura. 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 no programa Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

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

No caso de gráfico de barras, usar diferentes efeitos de preenchimento (linhas horizontais, verticais, diagonais, pontinhos etc). Evite os padrões de cinza porque eles dificultam a visualização quando impressos.

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, sendo 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.

### Literatura Citada

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

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.

## ANEXO A – Continuação...

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

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.

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: Acríbia, 1974. p.425-434.

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

#### Teses e dissertações

Deve-se evitar a citação de teses, procurando referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Entretanto, caso os artigos ainda não tenham sido publicados, devem-se citar os seguintes elementos: autor, título, local, universidade, ano, página e área de concentração.

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

#### 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.

RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterneiradas aos três ou sete meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.499-507, 2001.

#### Congressos, reuniões, seminários etc

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra 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/Gnosis, [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.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28/07/2005.

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: 12/10/02.

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.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21/01/97.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)