

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

**EFEITO DE FREQUÊNCIAS DE
SUPLEMENTAÇÃO NO COMPORTAMENTO
INGESTIVO, PADRÃO DE DESLOCAMENTO E
INGESTÃO DE MATÉRIA SECA POR NOVILHAS
DE CORTE**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Maria José de Oliveira Sichonany

Santa Maria, RS, Brasil

2012

**EFEITO DE FREQUÊNCIAS DE SUPLEMENTAÇÃO NO
COMPORTAMENTO INGESTIVO, PADRÃO DE
DESLOCAMENTO E INGESTÃO DE MATÉRIA SECA POR
NOVILHAS DE CORTE**

por

Maria José de Oliveira Sichonany

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: MARTA GOMES DA ROCHA

Santa Maria, RS, Brasil

2012

Universidade Federal de Santa Maria

S565e Sichonany, Maria José de Oliveira
Efeito de frequências de suplementação no comportamento ingestivo, padrão de deslocamento e ingestão de matéria seca por novilhas de corte / por Maria José de Oliveira Sichonany. – 2012.
71 f. ; il. ; 30 cm

Orientador: Marta Gomes da Rocha
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2012

1. Aveia branca 2. Estações alimentares 3. Estádio fenológico 4. Óxido de cromo 5. Urochloa plantaginea I. Rocha, Marta Gomes da II. Título.

CDU 636.2.033.084.22

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

©2012

Todos os direitos autorais reservados a Maria José de Oliveira Sichonany. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

**Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

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

**EFEITO DE FREQUÊNCIAS DE SUPLEMENTAÇÃO NO
COMPORTAMENTO INGESTIVO, PADRÃO DE
DESLOCAMENTO E INGESTÃO DE MATÉRIA SECA POR
NOVILHAS DE CORTE**

elaborada por
Maria José de Oliveira Sichonany

como requisito parcial para obtenção do grau de

Mestre em Zootecnia

Comissão Examinadora:

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

Luciana Pötter (UFSM)

Denise Baptaglin Montagner
(Embrapa Gado de Corte – MS)

Santa Maria, 08 de fevereiro de 2012

RESUMO

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

EFEITO DE FREQUÊNCIAS DE SUPLEMENTAÇÃO NO COMPORTAMENTO INGESTIVO, PADRÃO DE DESLOCAMENTO E INGESTÃO DE MATÉRIA SECA POR NOVILHAS DE CORTE

AUTORA: MARIA JOSÉ DE OLIVEIRA SICHONANY

ORIENTADORA: MARTA GOMES DA ROCHA

Data e local de defesa: Santa Maria, 08 de fevereiro de 2012.

RESUMO – Nos estádios fenológicos “Vegetativo” e “Reprodutivo” do papuã (*Urochloa plantaginea* Link.) foram avaliados a ingestão de matéria seca, comportamento ingestivo e padrões de deslocamento de novilhas só em pastejo ou recebendo grão de aveia diariamente (frequente) ou de segunda a sexta-feira (infrequente). O método de pastejo foi contínuo com número variável de animais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 3 x 2, três frequências alimentares e dois estádios fenológicos. A ingestão de matéria seca foi estimada por meio de técnica do óxido de cromo como indicador da produção fecal. Animais em pastagem exclusiva de papuã e com suplemento diário consumiram mais forragem (2,91% do PC em MS) que os animais que receberam suplemento de forma infrequente (2,00% do PC em MS). O consumo de forragem foi maior no estádio “Vegetativo” que no “Reprodutivo”. O uso das estações alimentares é modificado em resposta as frequências de suplementação e aos estádios fenológicos. Novilhas que receberam suplemento diariamente pastejaram por menor tempo e colheram bocados mais pesados. O peso de bocado e o tempo de pastejo foram semelhantes nos estádios fenológicos do pasto enquanto a taxa de bocado diminuiu no estádio reprodutivo.

Palavras-chave: aveia branca, estações alimentares, estádio fenológico, óxido de cromo, *Urochloa plantaginea*

ABSTRACT

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

The effects of several supplementation frequencies on ingestive behavior, displacement patterns and dry matter intake by beef heifers

Author: MARIA JOSÉ DE OLIVEIRA SICHONANY

Advisor: MARTA GOMES DA ROCHA

Date and Defense`s Place: Santa Maria, February 08, 2012.

ABSTRACT – The dry matter intake, ingestive behavior and displacement patterns were evaluated on beef heifers exclusively on pasture or receiving oats grain daily (‘frequent’) or from Monday to Friday (‘infrequent’) in "Vegetative" and "Reproductive" phenological stages of Alexandergrass (*Urochloa plantaginea* Link.). The grazing method was continuous with a variable number of animals. The experimental design was completely randomized, in a factorial 3 x 2 arrangement (three supplementation frequency and two phenological stages). Forage intake was estimated using chromium oxide as an indicator of fecal output. Forage intake was greater for heifers exclusively on pasture and daily supplemented (2.91% of body weight (BW)) than for heifers receiving infrequent supplementation (2.00% of BW). Forage intake was greater in "Vegetative" than "Reproductive" stage. Changes in supplementation frequency and phenological stages of Alexandergrass caused variation in the use of feeding stations. The grazing time was diminished and the bites were heavier when heifers received daily supplementation. The bite weight and grazing time were similar in phenological stages while the bite rate decreased in the reproductive stage. Changes in supplementation frequency and in phenological stages of alexandergrass modify the feeding behavior and forage intake of beef heifers.

Key-words: oat, feeding station, phenological stage, chromic oxide, *Urochloa plantaginea*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus pela oportunidade de estar finalizando mais uma etapa na minha vida. Agradecer aos meus pais, Saul e Oni, por tudo o que me ensinaram, pela minha formação pessoal, pelos conselhos, agradecer também ao meu irmão Saul pelos exemplos e apoio.

À professora Marta, por ter aberto as portas, acreditar no meu trabalho, pelos ensinamentos e pela confiança que depositou em mim.

À professora Luciana, por todas as ajudas dadas nessa etapa que se finda.

Às minhas companheiras de mestrado e amigas, Ana Paula e Laila, pelas parcerias, pelas risadas, pelo aprendizado e pelo companheirismo. À amizade que se formou durante a graduação, a ajuda em todas as horas, agradeço a ti minha amiga Laila por tudo de bom que passamos juntas, por todos os momentos difíceis que muito aprendemos com eles e sabes que pode contar comigo pra tudo.

À minha amiga Mônica, pelas tardes e noites de conversa e mate.

Aos estagiários do setor de Forragem & Suplementos, que sem a ajuda deles não teria como realizar este trabalho. Meu muito obrigada ao Felipe (Ovelha), Marcos (Santiago), João, Anelise, Jéssica, Renata, Tuani, Marcos Vinícios, Guilherme Gay, Guilherme Ferreira, Mateus, Luiz Fabiano, ao pessoal de Palmeira, Viviane e Sheila, aos pós-graduandos Aline, Ludmila, Lidiane e Álvaro.

Ao meu namorado Henrique que esteve ao meu lado em todos esses momentos, estando nos momentos mais difíceis e felizes desta etapa, onde muitas vezes me acalmou e me ajudou.

A UFSM, pela formação acadêmica. A CAPES, pela bolsa concedida. Aos professores do PPGZ, pelos ensinamentos. À Olirta, pela atenção prestada aos alunos.

Enfim, o meu muito obrigada a todos que sempre estiveram ao meu lado, acreditaram em mim e que de alguma forma contribuíram para que eu chegasse até aqui.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Características estruturais e qualitativas de papuã nos estádios fenológicos “Vegetativo” (V) e “Reprodutivo” (R) pastejado por novilhas em suplementação “Frequente” e “Infrequente”.....42
- Tabela 2 – Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de papuã submetidas a diferentes frequências de suplementação (“Frequente” e “Infrequente”), nos estádios fenológicos do papuã “Vegetativo” (V) e “Reprodutivo” (R).....45
- Tabela 3 – Padrões de deslocamento de novilhas de corte em pastagem de papuã submetidas a diferentes frequências de suplementação (“Frequente” e “Infrequente”), nos estádios fenológicos do papuã “Vegetativo” (V) e “Reprodutivo” (R).....48
- Tabela 4 – Ingestão de matéria seca por novilhas de corte nos estádios fenológicos “Vegetativo” (V) e “Reprodutivo” (R) do papuã quando submetidas a suplementação “Frequente” e “Infrequente”.....51

LISTA DE FIGURAS

4. CAPÍTULO I

Figura 1 – Densidade volumétrica (g/cm^3 de MS) dos componentes estruturais do pasto nos estádios vegetativo (A) e reprodutivo (B) do papuã.....	44
--	----

LISTA DE APÊNDICE

APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis estudadas	57
APÊNDICE B – Parâmetros produtivos do pasto nas Frequências de Suplementação	59
APÊNDICE C – Parâmetros qualitativos do pasto nas Frequências de Suplementação	60
APÊNDICE D – Densidades de componentes estruturais do pasto	61
APÊNDICE E – Parâmetros de comportamento ingestivo das novilhas	62
APÊNDICE F – Estações alimentares e padrões de deslocamento das novilhas	64
APÊNDICE G – Parâmetros de consumo de forragem pelas novilhas I.....	66
APÊNDICE H – Parâmetros de consumo de forragem pelas novilhas II	67

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1. Recria de novilhas de corte	13
2.2. Papuã (<i>Urochloa plantaginea</i> (L.) Hitchc).....	14
2.3. Suplementação para bovinos de corte.....	16
2.4. Comportamento Ingestivo.....	18
2.5. Consumo de forragem.....	22
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
4. CAPÍTULO I.....	32
5. APÊNDICES	56
6. ANEXO.....	68

1. INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul possui um rebanho de corte constituído por aproximadamente 12 milhões de cabeças. Fêmeas na fase de recria, com idade de um a dois e de dois a três anos, representam 18,46% do rebanho gaúcho (ANUALPEC, 2010).

Essa alta percentagem de fêmeas na fase de recria se dá por elas serem mantidas quase que exclusivamente em pastagem nativa e manejadas com baixa oferta de forragem, resultando em seu acasalamento com idade média de 27,8 meses de idade (ROCHA et al., 2007), produzindo a sua primeira cria aos quatro anos.

Nos sistemas de produção de bovinos de corte, a importância da redução da idade das vacas ao primeiro parto diminui o intervalo entre gerações, afetando o progresso genético do rebanho, peso e o número de bezerros comercializáveis. A redução na idade de acasalamento de novilhas de corte também diminui a participação de animais improdutivos ou em recria na composição do rebanho (ROCHA & LOBATO, 2002).

O campo nativo como único recurso forrageiro, apesar da significativa contribuição na alimentação dos rebanhos que nele são criados, não é suficiente para que fêmeas de corte alcancem as exigências mínimas para serem acasaladas com idade inferior a 24 meses (ROCHA et al., 2004). Assim, a utilização de pastagens cultivadas de verão constitui-se em alternativa para fornecer forragem de melhor qualidade, visando maximizar o potencial de ganho de peso dessas fêmeas, obtendo-se maior eficiência no sistema produtivo.

O papuã é uma importante planta invasora de culturas de verão, pois apresenta elevado potencial de produção de sementes, persistência no solo por vários anos e ressemeadura natural (BIANCHI, 1996). Souza (2009), no entanto, afirma que as pastagens de milho e papuã quando manejadas a 40 cm de altura de dossel (com massas de forragem de 2457,7 e 3298,1 kg/ha de MS, respectivamente) apresentam composição estrutural e química semelhantes, sendo a relação folha: colmo de 0,65, o teor de proteína bruta de 18,1% e o teor de fibra em detergente neutro de 53,15%, com produção de forragem, de 15,9 t/ha de matéria seca.

Para que as fêmeas sejam acasaladas aos 18 meses de idade, a suplementação à pasto surge como uma efetiva e importante alternativa para acelerar o ganho de peso dessas novilhas e potencializar a utilização dos recursos forrageiros disponíveis, tendo em vista que essa categoria necessita de alimento de qualidade e em quantidade constante (ROCHA et al., 2007).

O grão de aveia branca com casca é classificado como suplemento volumoso-energético (JOHNSON & BOYLES, 1991), em função do alto teor de fibra encontrado na casca, e protéico-energético (ZHOU et al., 1999). Na região Sul, a área de produção de aveia branca (*Avena sativa*) é de 144.081 ha e no Rio Grande do Sul encontra-se 66,70% da sua área de cultivo (IBGE, 2011). A aveia é uma espécie com múltiplas possibilidades de utilização, podendo ser empregada para a produção de grãos, forragem, cobertura do solo e adubação verde, inibição das infestações de plantas invasoras e melhora da sanidade do solo por ser praticamente imune ao mal-do-pé (SÁ, 1995).

O suplemento geralmente é um insumo de alto custo, assim há necessidade de usá-lo de forma racional, para não comprometer a eficiência econômica do sistema de produção. Pesquisadores têm buscado alternativas para reduzir os custos de produção sem comprometer o nível dessa produção, a fim de disponibilizar no mercado um produto competitivo e de qualidade. Uma das maneiras de alcançar esse objetivo é diminuir os gastos com mão-de-obra e a utilização de maquinários para a distribuição do suplemento por meio da redução da frequência de fornecimento do suplemento aos animais (BERCHIELLI et al., 2006).

O consumo de matéria seca é definido como a quantidade de alimento que o animal consegue ingerir ao longo do dia (BAUMONT et al., 2000) e é o principal responsável pelo desempenho e produtividade animal em sistemas pastoris e no sistema de confinamento (REIS & DA SILVA, 2010), sendo influenciado, em sistemas pastoris, por características relacionadas à planta, ao animal, ao suplemento, ao ambiente e ao manejo do pasto adotado.

O comportamento de forrageamento e seleção da dieta é de grande importância dentro dos sistemas de pastejo, porque ele determina a ingestão de nutrientes pelos animais, bem como a localização e a intensidade do impacto dos animais sobre a vegetação (PRACHE et al., 1998).

O fornecimento de suplemento aos animais a pasto pode modificar seu comportamento ingestivo. Animais recebendo suplemento permanecem menos tempo em pastejo e realizam menores taxas de bocados (JOCHIMS et al., 2010) com aumento da eficiência de colheita de nutrientes do pasto (KRYSL & HESS, 1993). O tempo de pastejo e a taxa de bocados são considerados estratégias comportamentais que os animais detêm para compensar uma redução no consumo do pasto (HODGSON, 1990).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Recria de novilhas de corte

O Rio Grande do Sul possui um rebanho de corte constituído por aproximadamente 12 milhões de cabeças, onde as fêmeas na fase de recria, com idade de um a dois e de dois a três anos, correspondem a 2.216.844 cabeças, representando 18,46% do rebanho gaúcho (ANUALPEC, 2010).

A idade ao acasalamento da novilha está associada à eficiência bio-econômica da pecuária de corte. Em sistemas extensivos, as fêmeas são acasaladas com idade média de 27,8 meses de idade (ROCHA et al., 2007), produzindo a sua primeira cria aos quatro anos, o que determina elevado percentual de fêmeas em recria, período que vai da desmama até o acasalamento, diminuindo a eficiência do sistema de produção.

O aumento na eficiência do rebanho de cria pode ser atingido por diversos meios, entre eles a redução da idade ao primeiro parto e o aumento da fertilidade das primíparas (LANNA, 1996). O desempenho reprodutivo das novilhas depende da idade na qual essas fêmeas parem pela primeira vez (MARTIN et al., 1992) e a idade à puberdade em fêmeas de corte é uma característica importante no rebanho, à medida que o sistema de produção se torna mais intensivo e competitivo (RESTLE et al., 1999).

O objetivo principal de um sistema de recria de novilhas de reposição é desenvolver novilhas que tenham alcançado a puberdade e ciclem regularmente antes do início da primeira estação de acasalamento, promovendo quantidade de ganho de peso adequado ao menor custo possível. Para isso, deve ser levado em conta o peso alvo para o acasalamento, idade, biótipo e características auxiliares na identificação de fêmeas mais precoces à puberdade. Sistemas de alimentação e/ou suplementação nos períodos de escassez (SEMMELMANN et al., 2001) também são importantes.

Nos sistemas de produção de bovinos de corte, a importância da idade de vacas ao primeiro parto reside na redução do intervalo entre gerações, na capacidade de afetar o progresso genético do rebanho, o peso e número de bezerros comercializáveis, tendo em vista que as novilhas que parem mais cedo têm vida produtiva mais longa. A redução na idade de acasalamento de novilhas de corte leva à alteração na estrutura do rebanho de cria, diminui a

participação de animais improdutivos ou em recria na composição do rebanho (ALBUQUERQUE & FRIES, 1997; ROCHA & LOBATO, 2002), o que proporciona o retorno do investimento em menor tempo.

Existe potencial biológico para que as fêmeas sejam acasaladas aos 14 meses de idade, mas este sistema pode ser muito exigente em alimentação suplementar para os animais. O sistema 24 meses tem proporcionado bons índices de prenhez, mas baixos índices de repetição de cria em vacas primíparas, com cria ao pé, em campo nativo. Um sistema alternativo seria o acasalamento de fêmeas aos 18 meses de idade. Nesse sistema as vacas jovens poderiam ser desmamadas em tempo hábil para a recomposição da condição corporal e manifestação de estro, antes da estação de monta primaveril subsequente ao parto. Essa seria uma vantagem, com relação ao sistema 24 meses, pois permitiria a obtenção de maiores taxas de prenhez no segundo acasalamento (ROCHA et al., 2004). Esse sistema apresentaria ainda como vantagens o maior aproveitamento da vida útil da fêmea, maior número de terneiros, redução de áreas e custos na recria de fêmeas de reposição e diminuição de custos com maior aproveitamento da mão-de-obra (SEMMELMANN et al., 2001).

Rocha et al. (2004), ao avaliarem diferentes sistemas alimentares na recria de bezerras, constataram que a utilização exclusiva de pastagem natural no verão/outono após o primeiro inverno em pastagem não garante aporte nutricional adequado para os animais quando o objetivo é acasalar as novilhas aos 18/20 meses de idade. O sistema composto por pastagem hibernal na recria e pastagem de milho no período pré-acasalamento permitiu que 72% das novilhas apresentassem ovários funcionais, enquanto isso só ocorreu em 33% dos animais no sistema pastagem hibernal e campo nativo. Esse resultado demonstra a importância de um aporte contínuo de nutrientes na alimentação dessa categoria quando a proposta é a redução da idade ao acasalamento.

2.2. Papuã (*Urochloa plantaginea* (L.) Hitchc)

As gramíneas tropicais possuem o mecanismo C4 de fixação de carbono, o que lhes permite altas taxas de crescimento, bem como elevada eficiência de uso da água e do nitrogênio. Seu valor nutritivo, no entanto, é menor quando comparadas com as espécies de ciclo C3, ou seja, gramíneas de clima temperado e leguminosas (SAGE & PEARCY, 1987).

Em função das altas taxas de acúmulo de forragem, ocorre intenso alongamento dos colmos, resultando que a forragem acumulada é de baixo valor nutritivo.

A baixa produtividade animal obtida em pastagens de estação quente, no entanto, de acordo com Maraschin (1999), na maioria dos casos, deriva de condições específicas de clima e/ou manejo inadequado, que restringem a seletividade e/ou o consumo de forragem e nutrientes, ou ainda da incompatibilidade do potencial genético dos animais utilizados, e não necessariamente de limitações nutricionais intrínsecas a estas forrageiras.

As forrageiras do gênero *Urochloa* são, na sua maioria, cultivares provenientes de melhoramento genético e possuem grande expressividade nos sistemas forrageiros. O papuã (*Urochloa plantaginea* (L.) Hitchc) é uma gramínea de origem africana, de hábito de crescimento decumbente. Foi introduzida durante o período colonial como cama para escravos em navios negreiros (KISSMANN & GROTH, 1997). Considerado uma importante planta invasora de culturas de verão, pois apresenta elevado potencial de produção de sementes, persistência no solo por vários anos e alto potencial de ressemeadura natural, é encontrado em 62% das áreas do Planalto do Rio Grande do Sul (BIANCHI, 1996). O papuã produz forragem durante o verão e início do outono, florescendo e desaparecendo com o frio (ARAÚJO, 1967). Como as sementes encontram-se no solo em diferentes estágios de dormência, há uma falta de sincronismo na germinação, proporcionando um maior ciclo de utilização dessa pastagem.

O papuã possui características desejadas como espécie forrageira para o bom desempenho de animais em pastejo. Souza (2009), afirma que as pastagens de milheto e papuã quando manejadas a 40 cm de altura de dossel (com massas de forragem de 2457,7 e 3298,1 kg/ha de MS, respectivamente) apresentam composição estrutural e química semelhantes, sendo a relação folha: colmo de 0,65, o teor de proteína bruta de 18,1% e o teor de fibra em detergente neutro (FDN) de 53,15%, com produção de forragem, de 15,9 t/ha de matéria seca (MS). A composição estrutural (massa de lâminas foliares, colmos e material morto) nos estratos disponíveis ao pastejo semelhantes. Valores inferiores a 55-60% de FDN não são considerados limitantes ao consumo de forragem pelos animais (VAN SOEST, 1994). Costa et al. (2011) ao avaliar pastagens de milheto e papuã com massa de forragem de 3.900 kg/ha de MS, concluiu que a pastagem de papuã possibilitou desempenho animal, ingestão de forragem e taxa de lotação semelhantes aos obtidos em pastagem de milheto. As novilhas tiveram um ganho médio diário de 0,766 kg e a lotação foi de 2.183,3 kg/ha de peso corporal (PC) .

Em áreas onde o papuã é espécie infestante, ele pode compor sistemas de integração lavoura-pecuária, pois é uma cultura de baixo custo para rotação com lavouras de grãos no período de inverno, podendo ser uma alternativa para aumentar o rendimento produtivo da área.

2.3. Suplementação para bovinos de corte

As pastagens constituem a base da dieta dos ruminantes na maioria dos sistemas de produção. A eficiência da utilização das plantas forrageiras pelos animais está na dependência de vários fatores, entre os quais podemos citar como mais significativos a qualidade e a quantidade de forragem disponível ao pastejo e o potencial do animal. Quando a disponibilidade de forragem e o potencial animal não são limitantes, a qualidade da pastagem é definida pela produção por animal, estando diretamente relacionada com o consumo voluntário e com a disponibilidade dos nutrientes contidos na mesma (REIS & RODRIGUES, 1993).

O grande potencial de produção de matéria seca e alto crescimento das pastagens durante o período de verão e início do outono são características das pastagens tropicais. Porém, quando o objetivo é antecipar a primeira monta das novilhas para os 18 meses de idade, a produtividade individual das fêmeas pode ser comprometida pela qualidade dessas espécies (de 6 a 14% de PB; 50 a 74% de FDN e 40 a 70% de DVIMS; FONSECA & MARTUSCELLO, 2010), tendo em vista que essa categoria exige nível alimentar alto e contínuo.

O fornecimento de suplemento para animais em pastejo é uma alternativa de sistema de manejo que visa melhorar e corrigir a disponibilidade de nutrientes fornecidos a esses animais a fim de otimizar a produção. O uso desta técnica pode minimizar os efeitos climáticos aos quais as pastagens cultivadas estão submetidas, em relação ao seu estabelecimento e crescimento (ROCHA et al., 2007).

Dietas desbalanceadas, com reduzida disponibilidade de nitrogênio (N), ou ricas em fibra detergente neutro (FDN) têm o suprimento de proteína degradada no rúmen (PDR) como fator limitante para o crescimento microbiano, reduzindo a utilização da energia disponível no rúmen na forma de ácidos graxos voláteis e prejudicando sua atividade fermentativa. Assim, a taxa de digestão da parede celular fica comprometida, o material deixa lentamente o rúmen e

verifica-se redução na ingestão de alimentos (PAULINO et al., 1999). A suplementação melhora a eficiência de utilização de N da forragem por fornecer ao animal maior aporte de aminoácidos, através da proteína não degradada no rúmen, e reduzir as perdas de N no rúmen como NH_4 . O suprimento de aminoácidos depende do conteúdo protéico da dieta, sua transferência através do rúmen até o intestino delgado como proteína não degradada e proteína microbiana. A deposição de proteína depende da eficiência do uso dos aminoácidos absorvidos, que por sua vez, é dependente da disponibilidade dos substratos energéticos e dos aminoácidos essenciais (POPPI & MCLENNAN, 1995).

Oliveira Neto (2011), ao avaliar o desempenho de novilhas de corte e a taxa de lotação em pastagem de coast-cross, papuã onde as novilhas permaneceram exclusivamente em pastejo e receberam 0,2% do PC de sal proteinado, observou que a utilização de pastagem perene ou anual de verão com uso de suplemento proteinado promove similar desenvolvimento corporal (ganho médio diário e escore de condição corporal) e taxa de lotação de novilhas de corte.

O ganho de peso vivo depende principalmente da oferta de substratos de aminoácidos e de energia que chegam aos tecidos. O uso estratégico de suplementos energéticos visa melhorar a utilização do nitrogênio ruminal, buscando-se a sincronia entre a liberação de energia e NH_3 no rúmen (POPPI & MCLENNAN, 1995).

Na região Sul a área de produção de grãos de aveia è de 144.081 ha, no Rio Grande do Sul encontra-se 66,70% da sua área de cultivo (IBGE, 2011). A aveia é uma espécie com múltiplas possibilidades de utilização, podendo ser empregada para a produção de grãos (alimentação humana e animal), forragem (pastejo, feno, silagem ou cortada e fornecida fresca no cocho), cobertura do solo e adubação verde (proteção e melhoria das condições físicas do solo), inibir as infestações de plantas invasoras (efeito alelopático) e melhorar a sanidade do solo por ser praticamente imune ao mal-do-pé (SÁ, 1995).

O grão de aveia branca (*Avena sativa*) com casca é classificado como suplemento volumoso-energético (JOHNSON & BOYLES, 1991), em função do alto teor de fibra encontrado na casca, e protéico-energético (ZHOU et al., 1999), por apresentar elevado teor de proteína bruta e lipídios. O grão de aveia branca contém de 11 a 14% de proteína bruta, 11% de fibra bruta e 69% de nutrientes digestíveis totais (JOHNSON & BOYLES, 1991) e 3,1 a 11,6% de lipídios (ZHOU et al., 1999).

Góí et al. (1998), ao avaliarem o desempenho de novilhos de corte em confinamento recebendo grão de aveia branca sob diferentes formas de tratamentos (grão inteiro seco, grão

moído, grão machacado, grão inteiro umedecido), observaram que os novilhos tiveram ganho médio diário semelhante, com média de 1,069 kg/dia.

Sendo o suplemento geralmente um insumo de alto custo, há necessidade de usá-lo de forma racional, para não comprometer a eficiência econômica do sistema de produção. Por isso, a escolha de uma alternativa de suplementação adequada é importante, não só do ponto de vista produtivo, mas também do ponto de vista econômico (MORAIS et al. 2009).

Com isso, pesquisadores têm buscado alternativas para reduzir os custos de produção sem comprometer o nível de produção, a fim de disponibilizar no mercado um produto competitivo e de qualidade. Uma das maneiras de alcançar esse objetivo é diminuir os gastos com mão-de-obra e a utilização de maquinários e equipamentos para a distribuição do suplemento por meio da redução da frequência de fornecimento do suplemento aos animais (BERCHIELLI et al., 2006). Rosa et al. (2010) avaliaram o desempenho de bezerras de corte em pastagem de azevém submetidas a diferentes frequências de suplementação e observaram que as bezerras suplementadas diariamente e suplementadas cinco dias por semana apresentam desempenho semelhante às bezerras exclusivamente em pastagem. A redução no número de dias na suplementação pode ser uma ferramenta para redução dos custos no sistema pecuário, sem interferir no desempenho animal.

2.4. Comportamento Ingestivo

Em seu processo de alimentação, o herbívoro tem o desafio de obter forragem que supra suas exigências nutricionais de forma que garanta sua capacidade de sobrevivência e de reprodução. A forma com que essa forragem está disponível ao animal é conhecida como estrutura do pasto e essa é responsável pela quantidade dos nutrientes ingeridos pelos animais em pastejo. Os pastos são compostos por uma população de perfilhos que respondem a estímulos ambientais e à desfolha (MITCHELL E MOSER, 2000). A natureza e a magnitude dessas respostas terão impacto na estrutura desse pasto (SOLLEMBERG & BURNS, 2001), fazendo com que ocorra mudança no comportamento dos animais em pastejo como forma de manter a ingestão de forragem.

O estudo do comportamento ingestivo permite obter informações sobre as relações que controlam as respostas tanto dos animais quanto do pasto, sendo as características estruturais do pasto determinantes do comportamento ingestivo (CARVALHO et al., 2001). Stobbs

(1975) observou que, ao contrário de pastagens de clima temperado, as pastagens de clima tropical variam muito na composição estrutural nos estratos do topo até a base do dossel, sendo estas mais heterogêneas que espécies de clima temperado em termos de partes de plantas (folha, colmo, material morto e inflorescência), proporção e valor nutritivo nos diferentes estratos do dossel.

O processo de pastejo pode ser dividido em uma série de decisões em diferentes escalas espaço-temporais tais como o bocado e a estação alimentar. Essas características geram influências diretas na distribuição do comportamento deste animal nos seus tempos de pastejo, ruminação e ócio.

A menor escala de decisão do animal é o bocado que, em bovinos, significa a ação ou o ato de apreender a forragem com a língua (GIBB, 1996). A taxa de bocado é considerada o produto do número de bocados por unidade de tempo e a massa de bocado é a quantidade de forragem apreendida em cada bocado (GIBB, 1996), compreendendo a ação de mastigação e manipulação da forragem apreendida. Mudanças na taxa de bocado são vistas como mecanismo compensatório do animal para tentar manter uma ingestão de forragem relativamente constante. Esse mecanismo é acionado quando a massa de bocado está mudando em função da mudança da estrutura e qualidade do estrato pastejável do pasto onde, em pastagens de clima tropical, os colmos e o material morto podem se tornar barreiras para apreensão do bocado (SOLLEMBERGER & BURNS, 2001).

A estação alimentar é um semicírculo hipotético, disponível em frente do animal, que ele alcançaria sem mover as suas patas dianteiras (RUYLE & DWYER, 1985). Nesse local o animal se defronta com quais partes da planta colher. De acordo com Fryxell (2008), a escolha e abandono de cada estação alimentar afetam a quantidade de forragem ingerida pelo animal e a eficiência do processo de pastejo.

Dentro da estação alimentar é possível avaliar o número de estações alimentares explorada pelos herbívoros por minuto e o tempo que o animal permanece explorando cada estação alimentar. A forma como o animal se desloca (passos por minuto) também faz parte do estudo do seu comportamento, sendo mensurada pelo número de passos (movimento das patas dianteiras) que esse animal realiza entre as estações alimentares no período de um minuto. Pode ser avaliado também o número de passos realizados pelos animais entre as estações alimentares. Segundo Stobbs (1975), o potencial de seleção é maior em espécies tropicais do que em temperadas, em função da grande variação no valor nutritivo (teor de nitrogênio, digestibilidade, parede celular) dentro e entre seus componentes estruturais (folha

e colmo). A seleção de forragem pelos animais está relacionada à distribuição de folhas verdes dentro dos horizontes de pastejo (POPPI et al., 1987).

As atividades diárias podem ser divididas em tempo de pastejo, ruminação e outras atividades. O tempo gasto pelos animais na seleção, apreensão e consumo da forragem, incluindo os curtos espaços de tempo utilizado no deslocamento para a seleção da dieta, são considerados tempo de pastejo (BAILEY et al., 1996). O tempo de pastejo dos animais varia de 4 a 8 horas, sendo que o animal realiza dois períodos de grandes refeições, ao amanhecer e ao entardecer, e períodos curtos, durante o dia e a noite (POPPI et al., 1987; BAUMONT et al., 2000). O tempo de ruminação é identificado por meio da cessação do pastejo e da realização da atividade de mastigação. O tempo de ócio corresponde ao período no qual o animal permanece em descanso, se relacionando com outros animais, bebe água, etc. (BAILEY et al., 1996). O animal modifica suas atividades diárias em função da disponibilidade de forragem, referente ao manejo empregado ao pasto e a qualidade do alimento oferecido.

O consumo total de forragem de um determinado animal é o resultado do acúmulo de forragem consumida em cada uma das ações realizadas na menor escala do processo de pastejo, o bocado, e da frequência com que os realiza ao longo do tempo em que passa se alimentando.

A taxa de consumo é classificada como consumo a curto prazo e o consumo diário é classificado como consumo a longo prazo (SOLLENBERGER & BURNS, 2001). O tempo de pastejo é a ligação entre a taxa de ingestão a curto prazo e o consumo diário de forragem. A massa de bocado e a taxa de bocado são os componentes do comportamento ingestivo determinantes do consumo a curto prazo. O manejo aplicado ao pasto, por sua vez, determina a disposição da forragem no ambiente e, por conseguinte, influencia o método de busca e apreensão de forragem no ambiente pastoril, com consequências no desempenho dos animais em pastejo. Palhano et al. (2006) avaliaram, em pastagem de capim-mombaça, o efeito da estrutura formada em diferentes alturas do dossel (60, 80, 100, 120 e 140cm) sobre as estratégias de pastejo de novilhas holandesas no que se refere aos padrões de deslocamento e procura por forragem. Com o aumento da altura do dossel o número de estações visitadas diminuiu enquanto o número de passos entre as estações alimentares aumentou linearmente e o deslocamento (número de passos por minuto) diminuiu. Esse comportamento pode ser explicado pela maior disponibilidade de forragem nas maiores alturas do dossel, permitindo que os animais obtenham elevada massa de bocado, condição que, segundo Prache & Peyraud

(2001), pode não motivá-los a trocar de estação alimentar. Com a alta disponibilidade de forragem, o último bocado de uma estação alimentar ainda apresenta massa elevada e o período correspondente de mastigação permite ao animal deslocar-se por mais tempo entre estações alimentares enquanto mastiga.

Montagner et al. (2009) avaliaram o comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastejo de milheto em diferentes massas de lâminas foliares, 600 e 1.000 kg/ha de MS. A taxa de bocado foi maior na massa de lâminas foliares de 600 kg/ha de MS e os animais mantiveram semelhantes o tempo de pastejo, ruminação e de outras atividades. O aumento na taxa de bocado provavelmente foi suficiente para compensar a menor massa bocado e, por isso, não foi modificado o tempo de pastejo nas diferentes estruturas do pasto.

Uma mesma planta tem sua estrutura e composição modificadas ao longo do seu ciclo como fruto de sua fenologia e resposta ao meio ambiente. Os herbívoros utilizam diversas estratégias para otimizar o consumo nos diferentes estádios fenológicos das plantas forrageiras. Montagner et al. (2009) ao avaliarem o comportamento ingestivo de novilhas de corte ao longo do ciclo fenológico do milheto, observaram a diminuição do tempo de pastejo e de ruminação, aumentando assim o tempo de ócio durante o ciclo do pasto. Como mecanismo para manter o consumo de forragem, as novilhas aumentaram a taxa de bocado.

O fornecimento de suplemento aos animais a pasto pode modificar o comportamento ingestivo desses animais, refletindo na mudança na estrutura do pasto. Confortin et al. (2010), ao avaliarem o comportamento ingestivo e o padrão de deslocamento de cordeiras recebendo ou não suplemento em pastagem de azevém, observaram que o fornecimento de suplemento para cordeiras reduz o tempo diurno de pastejo e aumenta o tempo dedicado a outras atividades, sem alterar seus padrões de ingestão, deslocamento e procura. Os padrões de comportamento ingestivo de animais recebendo ou não suplementos são dependentes das características estruturais do pasto ao longo do período de pastejo ao qual são submetidos. Nesse contexto, manejar o pasto é uma arte, que pode ser vista pela criação de ambientes ideais ao processo de pastejo (CARVALHO et al., 2008) que otimizem a colheita da forragem pelo animal.

A estrutura do pasto, em última análise, corresponde ao elo entre as respostas obtidas em termos de produção da planta forrageira e do desempenho animal (CARVALHO et al., 2007). Os animais tendem a concentrar sua atividade de pastejo nas camadas do pasto contendo principalmente lâminas foliares (HODGSON, 1990), essa seletividade propicia que o animal colha forragem de maior qualidade do que a pastagem como um todo. Dessa forma,

caracterizar a estrutura do pasto é fundamental para avançar no conhecimento dos processos que regem a interface planta-animal (HODGSON & DA SILVA, 2002).

2.5. Consumo de forragem

A produção animal é afetada pelo consumo e valor nutritivo do alimento disponível. Nesse contexto, o consumo assume papel central no dimensionamento e na regulação das ações de manejo a serem implementadas, uma vez que é o principal responsável pelo desempenho e produtividade animal em sistemas pastoris (REIS & DA SILVA, 2010). O consumo é definido como a quantidade de alimento que o animal consegue ingerir ao longo do dia (BAUMONT et al., 2000).

O consumo de alimentos é determinante do aporte de nutrientes necessário para o atendimento dos requisitos de manutenção e de produção pelos animais. O consumo é influenciado por características relacionadas à planta, ao animal, ao suplemento, ao ambiente e ao manejo do pasto adotado.

Os fatores que influenciam o consumo de forragem podem ser classificados como fatores nutricionais e não nutricionais e sua importância varia com a estrutura do pasto e espécies forrageiras (POPPI et al., 1987). Os fatores nutricionais estão ligados aos fatores físicos, como o enchimento do rúmen e as características estruturais e nutricionais do pasto, que podem mudar com o fornecimento de suplemento aos animais à pasto. Com forragem de baixa qualidade, a capacidade de ingestão do animal está ligada à capacidade de enchimento do rúmen e a taxa de passagem da digesta (DECRUYENAERE et al., 2009). Os fatores não nutricionais estão relacionados principalmente com a habilidade do animal em colher a forragem, com o comportamento ingestivo dos animais (seleção da dieta, tempo de pastejo, massa do bocado e taxa de bocado), sendo determinados pela estrutura do pasto. Vale ressaltar que o consumo só será controlado pelos fatores nutricionais quando a quantidade de forragem disponível não for limitante (POPPI et al., 1987). A fibra em detergente neutro (FDN) pode ser utilizada para caracterizar na dieta a expressão desses dois mecanismos de controle do consumo numa mesma escala, por estar relacionada diretamente ao efeito de enchimento do rúmen e inversamente à concentração energética da dieta (MERTENS, 1992).

A estrutura e a composição botânica do dossel forrageiro podem exercer efeito direto sobre o consumo de forragem de animais em pastejo, além da influência da composição

química e do teor de nutrientes da forragem em si (HODGSON, 1990). A estrutura vertical do dossel refere-se à morfologia e arquitetura do mesmo com relação ao arranjo espacial de folhas, colmos, inflorescências e material morto. Essas características determinam o grau de pastejo seletivo exercido pelos animais (REIS & DA SILVA 2010). Em pastagens tropicais, a massa de lâminas foliares e a altura do dossel estão associadas com a facilidade com que o animal consegue apreender as partes preferíveis da planta no pastejo (MONTAGNER et al., 2011), pois tanto a insuficiência como a inacessibilidade das lâminas foliares podem restringir o consumo dos animais. Assim, as características da estrutura do pasto determinam as estratégias e mecanismos utilizados pelos animais durante o pastejo (REIS & DA SILVA, 2010), o que influenciará o consumo de forragem e desempenho destes animais.

O animal responde diretamente a modificações na estrutura do pasto, obtendo uma velocidade de ingestão elevada quando a massa de forragem é adequada, enchendo rapidamente o rúmen. Como o seu pastejo é eficiente e nessas situações uma elevada seletividade lhes é permitida, os animais colhem uma dieta de elevada qualidade de forma muito rápida (CARVALHO et al., 2005). O tempo de pastejo reflete a facilidade de apreensão e remoção da forragem. No uso do tempo de pastejo, os animais procuram ser eficientes, uma vez que buscam bocados potenciais enquanto mastigam a forragem apreendida em bocados anteriores (PRACHE, 1997).

A resposta funcional dos ruminantes pode ser dividida em duas escalas temporais que auxiliam na compreensão dos fenômenos envolvidos no controle do consumo (SOLLENBERGER & BURNS, 2001). No curto prazo, em escala de minutos a horas de pastejo, o consumo de forragem é resultado da estrutura e acessibilidade do pasto, bem como de sua abundância e qualidade. Nessa escala, a resposta funcional é denominada taxa de consumo ou velocidade de ingestão, sendo expressa em gramas de MS ingerida por minuto de pastejo. Os principais mecanismos associados a essa escala são aqueles relacionados ao processo de colheita e de manipulação da forragem pela ação do pastejo, onde a massa do bocado é o parâmetro mais determinante da ingestão (CARVALHO et al., 1999) e a estrutura do pasto atua com mais evidência (CARVALHO et al., 2001).

No longo prazo, a resposta funcional é comumente denominada de consumo diário, sendo expressa em quilos de MS por dia e medido em escalas que vão de dias a semanas. O processo que controla a resposta funcional nessa escala passa a ser focalizado na digestão da forragem, onde a taxa de passagem e a capacidade gastrointestinal assumem importância, ao lado de outros parâmetros de natureza não nutricional, como a termorregulação, a necessidade

de socialização, descanso e requerimentos de água, bem como de vigilância (LACA & DEMMENT, 1992). Obviamente, ambas as escalas não são de natureza independente, embora signifiquem processos distintos. O consumo em longo prazo, em situação de pastejo, é o produto cumulativo da ingestão obtida em cada uma das refeições que os animais têm ao longo do dia. (CARVALHO et al., 2005).

O consumo de forragem de um animal em pastejo é o resultado do acúmulo de forragem consumida em cada bocado e a frequência com que os realiza ao longo do tempo em que passa se alimentando (CARVALHO et al, 2001). A ingestão por bocado (massa de bocado) é muito sensível a variações nas condições de pasto. Quando a ingestão por bocado é reduzida, existe uma queda correspondente na taxa de consumo caso não exista um aumento compensatório na taxa de bocado. O consumo diário de forragem também será reduzido, caso a redução na taxa de consumo não possa ser compensada por um aumento no tempo de pastejo.

Montagner et al. (2011) avaliaram o consumo matéria seca de novilhas de corte em pastejo de milheto manejado sob duas massa de lâminas foliares (600 e 1000kg/ha de MS) e observaram que o consumo de forragem foi semelhante (4,8 kg/animal/dia), sendo que os animais mantidos na massa de lâminas foliares de 1000 kg/ha de MS realizaram bocados mais pesados e menor taxa de bocado quando comparado aos animais que foram mantidos na massa de lâminas foliares de 600 kg/ha de MS. Esses mecanismos do comportamento ingestivo são utilizados pelo animal para ajustar suas exigências de consumo frente à estrutura do pasto.

Dietas desbalanceadas, com reduzida disponibilidade de nitrogênio ou ricas em fibra em detergente neutro, têm o suprimento de proteína degradada no rúmen como fator limitante para o crescimento microbiano, reduzindo a utilização da energia disponível no rúmen na forma de ácidos graxos voláteis e prejudicando a fermentatividade do rúmen. Logo, a taxa de digestão da parede celular fica comprometida, o material deixa lentamente o rúmen e verifica-se redução na ingestão de alimentos (PAULINO, 1999).

Em condições de suplementação, novas variáveis interferem no consumo de nutrientes, associadas às relações de substituição e/ou adição de forragem por suplemento, as quais mudam conforme as características da base forrageira e do suplemento. A quantidade de suplemento vai influenciar o consumo de forragem, tendo em vista que a taxa de substituição aumenta progressivamente com o aumento do consumo de suplemento, sendo o efeito substitutivo caracterizado pela redução no consumo de forragem (HODGSON, 1990).

Pequenas quantidades de energia prontamente solúveis e nitrogênio podem melhorar a digestão da forragem de qualidade muito baixa, em alguns casos podem até servir para aumentar a ingestão de forragem. Além disso, alimentos contendo proteínas que são protegidas da degradação no rúmen podem estimular o metabolismo do tecido e o consumo de forragem. Em ambos os casos, os alimentos podem funcionar como complementos, caracterizando, assim, o efeito aditivo (HODGSON, 1990).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, L.G.; FRIES, L.A. Precocidade: Estratégia de seleção. In: SIMPÓSIO: O NELORE DO SÉCULO XXI - NELORE PRECOCE: SELEÇÃO, PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO, v.4, 1997, Uberaba. **Anais...** Uberaba: ABCZ-ACNB, p.64-179, 1997.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Angra FNP Pesquisas, 2010.

ARAÚJO, A.A. **forrageiras para ceifa**. Porto Alegre : Sulina, 257p, 1967.

BAILEY, D. W.; GROSS, J. E.; LACA, E. A. et al. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. **Journal of Range Management**, v.49, p.386-400, 1996.

BAUMONT, R.; PRACHE, S.; MEURET, M. et al. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. **Livestock Production Science**, v.64, p.15-28, 2000.

BERCHIELLI, T.T.; CANESIN, R.C.; ANDRADE, P. Estratégias de suplementação para ruminantes em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.353-370, 2006.

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

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

CARVALHO, P. C. F., RIBEIRO FILHO, H. M. N., POLI, C. H. E. C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: Mattos, W. R. S. (Org.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Piracicaba, 2001, p.853-871. 2001.

- CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Ulysses Cecato; Clóves Cabreira Jobim. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá – PR: UEP, v.1, p.1-20, 2005.
- CARVALHO, P.C.F.; KOZLOSKI, G.V.; FILHO, H.M.N.R. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36; p.151-170, 2007.
- CARVALHO, P.C.F.; GONDA, H.L.; WADE, M.H. et al. Características estruturais do pasto e o consumo de forragem: o quê pastar, quanto pastar e como se mover para encontrar o pasto. In: PEDREIRA, O.G.; OBEID, J.A.; FONSECA, D.M. et al. (Eds.). 4th Simposium on strategic management of pasture and 2nd International Simposium on Animal Production under Grazing, **Proceedings...** Viçosa, 2008.
- CONFORTIN, A. C. C.; BREMM, C.; ROCHA, M. G. et al. Padrões de comportamento ingestivo de cordeiras recebendo ou não suplemento em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, p.2555-2561, 2010.
- COSTA, V. G.; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L. et al. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto e papuã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.251-259, 2011.
- DECRUYENAERE, V.; BULDGEN, A.; STILMANT, D. Factors affecting intake by grazing ruminants and related quantification methods: a review. **Biotechnology, Agronomy, Society and Environment**, V.13, p.559-573, 2009.
- FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas Forrageiras**. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. Ed. UFV. 2010.
- FRYXELL, J. M. **Predictive modelling of patch use by terrestrial herbivores**. In: Ignas, M.A.; Heitkönig, I.M.A.; Michael Drescher, M.; Willem, F.D.E. Boer in Forest Research, p.105-123, 2008.
- GIBB, M. Animal grazing/intake terminology and definitions. In: Pasture ecology and animal intake, v.3, 1996, Dublin. **Proceedings...**, p.21-37, 1998.
- GOI, L. J.; SANCHEZ, L. M. B.; GONÇALVES, M. B. F. et al. Tratamentos físicos do grão de aveia branca (*Avena sativa*) na alimentação de bovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.28, p.303-307, 1998.

- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. England: Longman Scientific & Technical, 203p, 1990.
- HODGSON, J.; DA SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Recife, **Sociedade Brasileira de Zootecnia**. p.180-204, 2002.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. <http://www.ibge.gov.br>. Acesso 21 de outubro de 2011.
- JOHNSON, L.; BOYLES, S. **OATS as a Feed for Beef Cattle**. Dakota: North Dakota State University Extension Service, 1991
- KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2546-2555, 1993.
- LACA, E.A., DEMMENT, M.W. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: International Symposium on Vegetation-Herbivore Relationships. **Proceedings...** Academic Press, p.57-76. 1992.
- LANNA, D.P.D. Fatores condicionantes e predisponentes da puberdade e da idade de abate. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., Produção de novilho de corte, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", p.41-78, 1996.
- MARASCHIN, G.E. Produção de carne a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM: PRODUÇÃO DE BOVINOS A PASTO, v.13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 243-274, 1999.
- MARTIN, C.L.; BRINKS, R.M.; CUNDIFF, L.V. Genetic effects on beef heifer puberty and subsequent reproduction. **Journal Animal Science**, p:4006-4017, 1992.
- MITCHELL, R.B., L.E. MOSER. Developmental morphology and tiller dynamics of warm-season grass swards, p. 49-66. In: K.J. Moore and B.E. Anderson (ed.), Native warm-season grasses. 2000.
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...** v.29, p.188-219, 1992.

- MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G; GENRO, T.C.M. et al. Ingestão de matéria seca por novilhas de corte em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, v.41, p.686-691, 2011.
- MORAIS, J.A.S.; BERCHIELLI, T.T.; QUEIROZ, M.F.S. et al. Influência da frequência de suplementação no consumo, na digestibilidade e na fermentação ruminal em novilhos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1824-1834, 2009.
- OLIVEIRA NETO, R.A. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por novilhas de corte em sistemas forrageiros de ciclo estival. 2011. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.
- PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; DITTRICH, J. R. et al. Padrões de deslocamento e procura por forragem de novilhas leiteiras em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**. , v.35, p.2253-2259, 2006.
- PAULINO, M. F. Estratégias de suplementação para bovinos em pastejo. I Sincorte – I Sinpósio de produção de gado de corte. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999.
- POPPI, D.P.; HUNGHERS, T.P.; L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: Nicol, A.M. (ed). *Livestock Feeding on Pasture*. Halminton: New Zealand Society of Animal Production, p.55-64, 1987.
- POPPI, D.P; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, p.278-290, 1995.
- PRACHE, S. (1997) Intake rate, intake per bite and time per bite of lactating ewes on vegetative and reproductive swards. **Applied Animal Behaviour Science**, p.53-64, 1997.
- PRACHE S.; GORDON, I.J.; ROOK, A.J. Foraging behaviour and diet selection in domestic herbivores. **Animal Zootecny**, p.335-345, 1998.
- PRACHE, S.; PEYRAUD, J. Foraging: behavior and intake in temperate cultivated grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. **Proceedings...** v.19, p.309-319, 2001.
- REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras**. Jaboticabal, 1993, 26 p.

- REIS, R.A.; DA SILVA, S.C. Consumo de forragem. In: BERCHIELLI, T.T; PIRES. **Nutrição de ruminantes**, A.V.; OLIVEIRA, S.G. 2ª ed., p.83-114, 2010.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; FLORES, J.L.C. et al. Desempenho de genótipos de novilhos para abate aos catorze meses, gerados por fêmeas de dois anos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, p.2123-2128 1999.
- ROCHA, M. G.; LOBATO, J. F. P. Avaliação do Desempenho Reprodutivo de Novilhas de Corte Primíparas aos Dois Anos de Idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1388-1395, 2002.
- ROCHA, M.G; PILAU, A.; SANTOS, D.T. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.2123-2131, 2004.
- ROCHA, M. G.; PÖTTER, L.; ROSO, D. et al. Sistemas intensivos de produção de gado de corte - Ênfase recria de fêmeas. In: Carlos Gottchall. (Org.). **XII Ciclo de Palestras em Produção de Manejo de Bovinos**. 1 ed. Canoas: ULBRA, v.1, p.100-120, 2007.
- ROSA, A. T. N.; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L. et al. Recria de bezerras de corte em pastagem de azevém sob frequências de suplementação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, p.2549-2554, 2010.
- RUYLE, G.B.; DWYER, D.D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. **Journal of Animal Science**, v.61, p.349-353, 1985.
- SÁ, J. P. G. Utilização da aveia na alimentação animal. **Instituto Agrônômico do Paraná**, Londrina-PR, 1995.
- SAGE, R. F.; PEARCY, R. W. The Nitrogen Use Efficiency of C3 and C4 Plants. **Plant Physiology**, v.84, p.959-963, 1987.
- SEMMELMANN, C.E.N.; LOBATO, J.F.P.; ROCHA, M.G. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17/18 meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.835-843, 2001.

- SOLLENBERGER, L.E.; BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behavior and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, São Pedro. **Proceedings...** v.19, p. ,2001.
- SOUZA, A.N.M. Uso de pastagens de gramíneas de estação quente na recria de novilhas de corte. 2009, 137p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.
- SOUZA, A.N.M.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1662-1670, 2011.
- STOBBS, T.H. Factors limiting the nutritional value of grazed tropical pastures for beef and milk production. **Tropical Grasslands**, v.9, p.141-150, 1975.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. London: Constock Publishing Associates, 476p. 1994.
- ZHOU, M.; ROBARDS, K.; GLENNIE-HOLMES, M. et al. Oat Lipids. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.76,, p. , 1999.

4. CAPÍTULO I

Efeito de frequências de suplementação no comportamento ingestivo, padrões de deslocamento e ingestão de matéria seca por novilhas de corte

RESUMO – Nos estádios fenológicos “Vegetativo” e “Reprodutivo” do papuã (*Urochloa plantaginea* Link.) foram avaliados a ingestão de matéria seca, comportamento ingestivo e padrões de deslocamento de novilhas só em pastejo ou recebendo grão de aveia diariamente (frequente) ou de segunda a sexta-feira (infrequente). O método de pastejo foi contínuo com número variável de animais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 3 x 2, três frequências alimentares e dois estádios fenológicos. A ingestão de matéria seca foi estimada por meio de técnica do óxido de cromo como indicador da produção fecal. Animais em pastagem exclusiva de papuã e com suplemento diário consumiram mais forragem (2,91% do PC em MS) que os animais que receberam suplemento infrequente (2,00% do PC em MS). O consumo de forragem foi maior no estádio “Vegetativo” que no “Reprodutivo”. O uso das estações alimentares é modificado em resposta as frequências de suplementação e aos estádios fenológicos. Novilhas que receberam suplemento diariamente pastejaram por menor tempo e colheram bocados mais pesados. O peso de bocado e o tempo de pastejo foram semelhantes nos estádios fenológicos do pasto enquanto a taxa de bocado diminuiu no estádio reprodutivo. Mudanças na frequência de suplementação e nos estádios fenológicos do papuã modificam o comportamento ingestivo e o consumo de forragem de bezerras de corte.

Palavras-chave: aveia branca, estação alimentar, estádio fenológico, óxido de cromo, *Urochloa plantaginea*

The effects of several supplementation frequencies on ingestive behavior, displacement patterns and dry matter intake by beef heifers

ABSTRACT – The dry matter intake, ingestive behavior and displacement patterns were evaluated on beef heifers exclusively on pasture or receiving oats grain daily ('frequent') or from Monday to Friday ('infrequent') in "Vegetative" and "Reproductive" phenological stages of Alexandergrass (*Urochloa plantaginea* Link.). The grazing method was continuous with a variable number of animals. The experimental design was completely randomized, in a factorial 3 x 2 arrangement (three supplementation frequency and two phenological stages). Forage intake was estimated using chromium oxide as an indicator of fecal output. Forage intake was greater for heifers exclusively on pasture and daily supplemented (2.91% of body weight (BW)) than for heifers receiving infrequent supplementation (2.00% of BW). Forage intake was greater in "Vegetative" than "Reproductive" stage. Changes in supplementation frequency and phenological stages of Alexandergrass caused variation in the use of feeding stations. The grazing time was diminished and the bites were heavier when heifers received daily supplementation. The bite weight and grazing time were similar in phenological stages while the bite rate decreased in the reproductive stage. Changes in supplementation frequency and in phenological stages of alexandergrass modify the feeding behavior and forage intake of beef heifers.

Key-words: oat, feeding station, phenological stage, chromic oxide, *Urochloa plantaginea*

Introdução

O uso de pastagens cultivadas de verão pode ser uma ferramenta para aumentar a eficiência do rebanho de cria, pois novilhas em recria necessitam de um aporte alto e contínuo de nutrientes para redução de sua idade ao primeiro acasalamento.

Dentre as forrageiras de estação quente, o papuã (*Urochloa plantaginea* (L.) Hitchc), mesmo sendo considerado uma planta invasora de culturas de verão, apresenta composição estrutural, química e produção animal semelhante (Souza et al., 2011), quando comparado ao milheto (*Pennisetum americanum*).

O fornecimento de suplemento para animais em pastejo pode minimizar os efeitos climáticos aos quais as pastagens cultivadas estão submetidas, em relação ao seu estabelecimento e crescimento (Rocha et al., 2007), pois uma mesma planta tem a sua estrutura e composição modificadas ao longo do seu ciclo como fruto de sua fenologia e resposta ao meio ambiente. O avanço do ciclo fenológico, geralmente, apresenta redução na qualidade do pasto, com maiores teores de fibra em detergente neutro e menores teores de proteína bruta e digestibilidade.

O uso de suplementação geralmente altera o comportamento ingestivo de animais em pastejo. Animais sob suplementação permanecem menos tempo em pastejo e realizam menores taxas de bocados (Jochims et al., 2010) com aumento da eficiência de colheita de nutrientes do pasto (Krysl & Hess, 1993).

Uma das maneiras de racionalizar o uso de suplementos é diminuir os gastos com mão-de-obra e a utilização de maquinários para a sua distribuição por meio da redução da frequência de seu fornecimento (Berchielli et al., 2006).

Na região sul do Brasil, 67% da área cultivada com aveia branca (*Avena sativa*) encontra-se no Rio Grande do Sul (IBGE, 2011). O grão de aveia branca é classificado como

suplemento volumoso-energético (Johnson & Boyles, 1991) e protéico-energético (Zhou et al., 1999).

O monitoramento do comportamento de pastejo diário sem medir o consumo de forragem não irá fornecer o discernimento necessário para entender o significado das inter-relações complexas que existem nos ruminantes em pastejo (Krysl & Hess, 1993). Esse consumo é influenciado por características relacionadas à planta, ao animal, ao suplemento, ao ambiente e ao manejo do pasto. O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a ingestão de matéria seca por novilhas de corte em pastagem de papuã quando submetidas a variação na frequência de suplementação e relacioná-la com o comportamento ingestivo dos animais e as características estruturais e químicas do papuã, nos seus estádios vegetativo e reprodutivo.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), entre janeiro e março de 2011. O clima da região é subtropical úmido, conforme classificação de Köppen. O solo é classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico (Embrapa, 2006). As amostras de solo coletadas mostraram as seguintes características químicas: pH-H₂O: 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%.

Os dados meteorológicos referentes aos meses que compreenderam o período experimental foram obtidos junto à Estação Meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria.

A área experimental foi constituída de seis piquetes de 0,8 ha e mais uma área contígua de 1,5 ha. Para formar a pastagem de papuã (*Urochloa plantaginea* Link.) foi utilizado o banco de sementes existente na área, realizadas duas gradagens e usado um rolo compactador em 27/11/2010. A adubação de base consistiu de 200 kg/ha da fórmula 05-20-20 (NPK) e, em cobertura, foram adicionados 81 kg/ha de nitrogênio (N), na forma de uréia, em três aplicações de 27kg/ha de N, nos dias 14/12/2010, 29/01/2011 e 01/03/2011.

Os tratamentos foram: Papuã - animais exclusivamente em pastagem de papuã; Suplementação frequente - animais em pastagem de papuã recebendo 0,8% do peso corporal (PC) de grão de aveia, de segunda a domingo; Suplementação infrequente - animais em pastagem de papuã recebendo 1,12% do PC de grão de aveia de segunda a sexta-feira. A quantidade diária fornecida foi o resultado da divisão entre a quantidade semanal total e o número de eventos de suplementação na respectiva frequência.

O grão de aveia foi fornecido diariamente às 9:00h e possuía a seguinte composição: 95,83% de matéria seca, 7,92% de matéria mineral, 92,08% de matéria orgânica, 33,39% de fibra em detergente neutro, 13,29% de proteína bruta, 76,22% de digestibilidade e 70,18% de nutrientes digestíveis totais.

O método de pastejo foi o contínuo, com ajuste de carga (Heringer & Carvalho, 2002) para manter a massa de forragem em 2,5 a 3 t/ha de matéria seca (MS). A utilização da pastagem iniciou em 27/12/2010 e os animais foram adaptados ao local durante nove dias antes do início do período experimental (05/01/2011). Os animais-teste foram novilhas de corte da raça Angus, com idade inicial de 14 meses e peso corporal inicial de 251,97 kg. Foram utilizados quatro animais-teste por repetição para avaliação do comportamento ingestivo e dentre esses, dois foram dosificados, via oral, com óxido de cromo para determinação da excreção fecal.

A massa de forragem (MF; kg/ha MS) foi avaliada a cada quatorze dias, por meio da técnica de dupla amostragem, com 20 estimativas visuais e cinco cortes. Na mesma ocasião foi medida a altura do dossel (cm), com régua graduada de plástico rígido, nos mesmos pontos utilizados para estimativa da MF. A forragem proveniente dos cortes foi homogeneizada e dividida em duas sub-amostras, para determinação do teor de matéria seca do pasto e dos componentes botânicos e morfológicos, por meio da separação manual dos componentes: folha de papuã (lâmina), colmo de papuã (bainha da folha + colmo), material morto, inflorescência de papuã e outras espécies. 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 com o uso de 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 do período. 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. Nessas amostras de forragem foram determinados os teores de matéria seca, matéria orgânica e matéria mineral (AOAC, 1995). O teor proteína bruta foi determinado de acordo com Robertson & Van Soest (1981) e o teor de fibra em detergente neutro (FDN) foi calculado com uso de sacos de poliéster, conforme modificação de Komarek

(1993). A digestibilidade *in situ* da matéria seca (DISMS) foi determinada por técnica descrita por Ørskov & McDonald, 1979.

A pesagem dos animais foi realizada a cada 28 dias, com jejum prévio de sólidos e líquidos de 12 horas, 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 da taxa de lotação 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 (15-26/01/2011) e reprodutivo (12-23/03/2011) do pasto. Foi utilizado óxido de cromo (Cr_2O_3) como marcador externo e o período de fornecimento do óxido de cromo foi de 12 dias (oito dias para adaptação e quatro dias para coleta fecal). A dosificação foi feita, por via oral, fornecendo-se dez gramas de óxido diárias às 12:00h. O nível de cromo nas fezes secas foi determinado por espectrofotometria de absorção atômica pela técnica adaptada por Kozłozki 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 corporal (IPV). A partir desses dados foram calculados o consumo total, consumo de pasto, consumo de FDN do pasto, consumo de PB do pasto, consumo de FDN total (pasto+suplemento), consumo de PB total (pasto+suplemento), em % do PC.

Para determinar a estrutura vertical do pasto foram utilizados quadrados com $0,25 \text{ m}^2$ de área em três pontos representativos da massa de forragem, em cada unidade experimental. Com auxílio de uma régua graduada foram retiradas amostras a cada 10 cm de altura, as quais foram separadas manualmente em colmo, lâmina foliar, material morto e inflorescência,

sendo assim quantificados os componentes morfológicos da pastagem em cada faixa estrutural. A partir do percentual de participação do componente em cada estrato e da massa de forragem foi possível calcular a densidade volumétrica de cada componente, expresso em g/cm^3 .

As avaliações das estações alimentares e do deslocamento das bezerras foram realizadas durante os períodos de pastejo diurnos em 25/01 (Vegetativo) e 24/03 (Reprodutivo). Foi observada a atividade de pastejo dos quatro animais-teste de cada piquete, em cinco ciclos de 10 estações alimentares cada um. Uma estação alimentar foi considerada como o espaço correspondente ao pastejo, sem movimentos das patas dianteiras (Laca et al., 1992) e um passo foi definido como cada movimento das patas dianteiras. A partir desses dados foram calculados o número de estações alimentares visitadas por minuto, o tempo de permanência em cada estação alimentar, o número de passos realizados entre cada estação alimentar e o número de passos realizados por minuto (deslocamento).

As medidas de tempo de pastejo, cocho, ruminação e outras atividades, foram feitas nas datas de 28/01 (Vegetativo) e 23/03 (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, 1979), 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 permanência dos animais consumindo o suplemento, foi considerado tempo de cocho. 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 MS) foram estimados pela equação: $MB = I / (NB \times TP) \times \%MS$; onde: MB = massa do bocado (g MS); I = ingestão de MS (g.dia⁻¹); NB = taxa de bocados (boc./min); TP = tempo de pastejo (min./dia); %MS = teor de matéria seca da forragem aparentemente consumida pelos animais em pastejo (Forbes, 1988).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 3x2, três frequências alimentares e dois estádios fenológicos. Foram utilizadas quatro repetições para as avaliações de consumo e oito repetições para as avaliações de comportamento e padrões de deslocamento, onde cada animal foi considerado uma unidade experimental.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância, comparação de médias e contrastes. Para comparar o efeito dos tratamentos foi utilizado o teste Tukey, em 10% de probabilidade. Na análise de regressão múltipla, para identificar as variáveis independentes com influência sobre as variáveis resposta foi utilizado o procedimento *Stepwise*. Foram obtidas 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. As análises foram efetuadas com o auxílio do programa estatístico SAS v. 9.1.3 (2001).

O modelo matemático referente as análises de consumo, comportamento ingestivo e padrões de deslocamento foram representados por: $\gamma_{ijk} = \mu + \tau_i + \alpha_j + (\tau\alpha)_{ij} + \lambda_k(\tau_i) + \epsilon_{ijk}$. Pelo modelo, γ_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; τ_i corresponde ao efeito da i-ésima frequência alimentar; α_j é o efeito do j-ésimo estádio

fenológico; $(\tau\alpha)_{ij}$ representa a interação entre a i-ésima frequência alimentar e o j-ésimo estágio fenológico; $\lambda_k(\tau_i)$ é o efeito da k-ésima repetição dentro da i-ésima frequência alimentar (erro a); ε_{ijk} corresponde ao erro aleatório residual (erro b).

Resultados e Discussão

Os dados meteorológicos referentes aos meses que compreenderam o período experimental mostram que as temperaturas máxima (30°C), mínima (14°C) e média (24°C) dos meses do desenvolvimento do experimento (janeiro, fevereiro e março) foram semelhantes às médias históricas. As precipitações pluviométricas foram 9,63% (21,7mm), 50,8% (65,2mm) e 51,92% (78,4mm) superiores a média histórica nos meses de janeiro, fevereiro e março, respectivamente. A insolação foi menor em 43,61% (98,1 horas), 30,92% (74,2 horas) e 72,20% (142,6 horas) do que a média histórica nos meses de janeiro, fevereiro e março, respectivamente.

A massa de forragem (2710,60 kg/ha MS), oferta de forragem (8,90 kg de MS/100 kg de peso corporal) e de lâminas foliares (3,11% do PC), altura do dossel (13,11 cm), relação folha:colmo (0,92), fibra em detergente neutro (67,35% da MS) e digestibilidade *in situ* da matéria seca (57,83 %) foram semelhantes ($P>0,10$) quando as bezerras foram submetidas a diferentes frequências de suplementação. As novilhas que receberam suplemento de forma infrequente colheram pasto com teor de PB 2,13% ($P=0,0242$) maior do que as novilhas que receberam suplemento diariamente e exclusivamente em pastejo.

Tabela 1 – Características estruturais e qualitativas nos estádios fenológicos “Vegetativo” (V) e “Reprodutivo” (R) do papuã pastejado por novilhas em suplementação “Frequente” e “Infrequente”

Variável	Tratamento	Estádio		Média	P	P *	CV
		V	R				
Oferta de lâminas foliares ¹	Papuã	3,77	2,59	3,18			
	Frequente	4,40	1,51	2,95	0,2254	0,1144	10,29
	Infrequente	4,82	2,38	3,19			
	Média	4,23	2,16		0,0090		
Altura do dossel ²	Papuã	16,15	10,20	13,17			
	Frequente	15,65	10,40	13,02	0,9610	0,9082	8,46
	Infrequente	15,95	10,35	13,15			
Relação Folha : Colmo	Papuã	1,12	0,51	0,81			
	Frequente	1,56	0,49	0,84	0,1494	0,4258	18,04
	Infrequente	1,64	0,57	1,10			
FDN ³	Média	1,36	0,51		0,0812		
	Papuã	66,73	69,23	67,98			
	Frequente	65,90	68,17	67,03	0,5504	0,3868	1,69
	Infrequente	64,72	69,37	67,05			
PB ³	Média	65,78	68,92		0,0176		
	Papuã	10,08	10,04	10,06 b			
	Frequente	10,56	11,26	10,91 b	0,0242	0,8804	12,11
	Infrequente	12,72	12,49	12,61 a			
DISMS ³	Média	11,12	11,26		0,8648		
	Papuã	62,56	50,83	56,70			
	Frequente	61,45	56,05	58,75	0,3567	0,3876	5,00
	Infrequente	63,23	52,86	58,04			
	Média	62,41	53,25		0,0119		

¹ Percentagem do peso corporal; ² centímetros; ³ Percentagem da matéria seca

Médias seguidas de letra diferente, na mesma coluna, diferem entre si (P<0,10) pelo teste Tukey

*Probabilidade da interação entre diferentes frequências de suplementação x estádios fenológicos do papuã

A oferta de forragem e o teor de proteína bruta (11,19% da MS) na forragem consumida foram semelhantes nos estádios fenológicos do papuã. No estágio vegetativo a massa de forragem ($P=0,0023$) e o teor de fibra em detergente neutro (Tabela 1) foram 41,30% e 4,77% menores, respectivamente. Por outro lado, a oferta de lâminas foliares, altura do dossel, relação folha:colmo e a digestibilidade *in situ* da matéria seca foram 38,53%, 35,17% , 62,50% e 14,68% maiores, respectivamente do que no estágio reprodutivo do papuã (Tabela 1).

As densidades de lâminas foliares, colmos, material morto e inflorescência do papuã foram similares nos estratos de 0 a 10 e 10 a 20cm nas diferentes frequências de suplementação, ($P>0,10$). A densidade média de lâminas foliares, colmos, material morto e inflorescência foram de 36,50 e 9,25; 93,58 e 8,53; 48,01 e 2,93; 11,59 e 3,17g/cm³ de MS, nos estratos de 0 a 10 e 10 a 20cm, respectivamente.

Para as densidades de lâminas foliares, colmos, material morto e inflorescência houve diferença ($P<0,10$) entre os estratos de 0 a 10 e 10 a 20cm. A densidade de lâminas foliares, colmos, material morto e inflorescência foram 74,25% (27,1 g/cm³ de MS), 90,86% (84,76 g/cm³ de MS), 95,87% (46,03 g/cm³ de MS) e 72,65% (8,42 g/cm³ de MS) menores no estrato de 10 a 20cm, respectivamente. A maior presença de colmos no estrato de 0 a 10 pode agir como uma barreira para a apreensão do bocado e pode diminuir a massa de bocado e a taxa de ingestão instantânea dos herbívoros (Benvenuti et al., 2006).

As densidades de lâminas foliares, colmos e material morto do papuã, no estrato de 10 a 20cm, foram similares nos estádios fenológicos ($P>0,10$), com média de: 9,25; 8,53 e 2,93g/cm³ de MS, respectivamente.

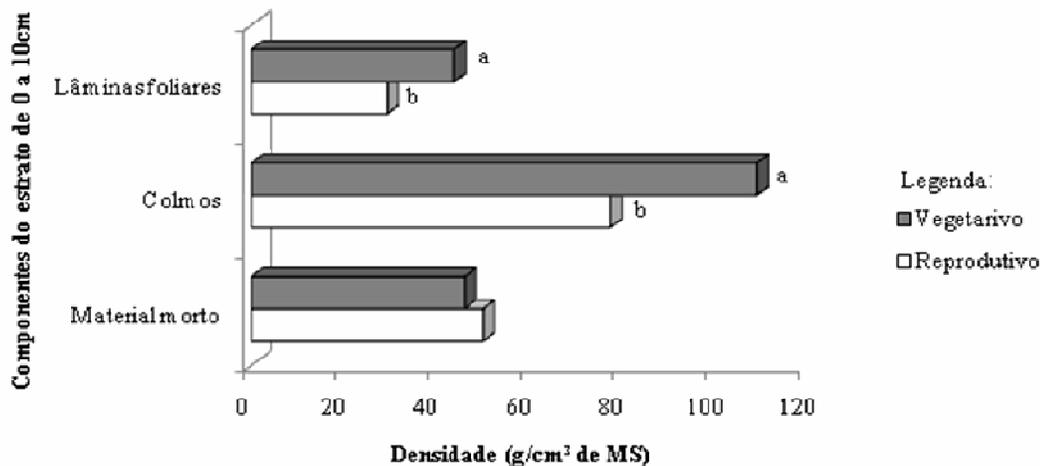


Figura 1 – Densidade volumétrica (g/cm^3 de MS) dos componentes estruturais do pasto no estrato de 0 a 10cm nos estádios vegetativo e reprodutivo do papuã.

No estágio reprodutivo do papuã, no estrato de 0 a 10cm, foram observados densidades de lâminas foliares e colmos 49,54% e 40,72% maiores, respectivamente, do que no estágio vegetativo (Figura 1). A grande heterogeneidade vertical na densidade de forragem, na percentagem de folhas são características comuns às gramíneas forrageiras tropicais. No estágio reprodutivo, as folhas estavam menos acessíveis aos animais, que encontraram maior dificuldade para colhê-las, em função da barreira formada pelos colmos e o material morto (Solleberger & Burns, 2001).

As novilhas que receberam suplemento diariamente permaneceram 104,26 minutos a menos em pastejo (30,10%) além dos 30 minutos que permaneceram no cocho, e 113,51 minutos a mais em ócio (21,73%) que as novilhas exclusivamente em pastagem e novilhas que receberam suplemento infrequente. As novilhas que receberam suplemento permaneceram por tempo similar ($P=0,7792$) no cocho, não tendo existido retorno dos animais ao cocho durante as 24 horas de avaliação (Tabela 2).

Tabela 2 – Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de papuã submetidas a diferentes frequências de suplementação (“Frequente” e “Infrequente”), nos estádios fenológicos do papuã “Vegetativo” (V) e “Reprodutivo” (R)

Variável	Tratamento	Estádio		Média	P	P *	CV
		V	R				
Tempo de pastejo ¹	Papuã	450,68	498,30	474,49 a			
	Frequente	330,53	352,02	341,27 b	0,0046	0,4789	16,46
	Infrequente	419,10	407,93	413,51 a			
	Média	400,10	425,54		0,3449		
Tempo de ócio ¹	Papuã	568,28	496,65	532,46 b			
	Frequente	597,06	687,63	635,88 a	0,0204	0,1339	19,28
	Infrequente	503,70	520,88	512,29 b			
	Média	556,35	557,54		0,6948		
Tempo de cocho ¹	Papuã	-	-	-			
	Frequente	32,93	27,45	30,19	0,7792	0,2097	10,18
	Infrequente	36,15	22,35	29,25			
	Média	34,54	24,90		0,0473		
Massa de Bocado ²	Papuã	0,37	0,45	0,41 b			
	Frequente	0,55	0,60	0,57 a	0,0118	0,7970	26,32
	Infrequente	0,34	0,35	0,34 b			
	Média	0,41	0,45		0,3433		
Taxa de Bocado ³	Papuã	48,81	39,06	43,93ab			
	Frequente	47,41	41,96	45,07 a	0,0427	0,5175	10,94
	Infrequente	46,03	37,74	41,88 b			
	Média	47,41	39,37		0,0001		

¹minutos, ²gramas de matéria seca por bocado, ³bocados por minuto.

Médias seguidas de letra diferente, na mesma coluna, diferem entre si (P<0,10) pelo teste Tukey.

*Probabilidade da interação entre diferentes frequências de suplementação x estádios fenológicos do papuã

Os tempos de pastejo e ócio foram semelhantes nos estádios fenológicos do papuã, com média de 412,82 e 556,94 minutos, respectivamente (Tabela 2). O tempo de ruminação, 448,07 minutos, foi semelhante (P>0,10) nas diferentes frequências de suplementação e nos estádios fenológicos do papuã. No estádio reprodutivo do papuã as novilhas consumiram o

suplemento em menor tempo, permanecendo 9,64 minutos a menos no cocho, correspondente a 27,91% do tempo de permanência no cocho durante o estágio vegetativo. A ingestão muito rápida de grande quantidade de suplemento de uma só vez poderia provocar distúrbios digestivos nos animais, com conseqüente redução da digestão da fibra e do consumo de forragem no pastejo (Bremm et al., 2005).

A massa de bocado foi 19g maior quando as novilhas receberam suplemento diariamente quando comparada com novilhas exclusivamente em pastejo de papuã e com as que receberam suplemento de forma infrequente. A massa de bocado foi semelhante nos estádios fenológicos do papuã, com média de 0,43g/bocado de MS (Tabela 2). Esse valor ainda é superior às 0,30g de matéria orgânica considerada limitante ao consumo diário de forragem (Stobbs, 1973). Quando as novilhas receberam suplemento de forma infrequente apresentaram comportamento de pastejo e ócio, taxa e massa de bocado semelhante às novilhas exclusivamente em pastejo. Esse comportamento ocorreu mesmo que novilhas suplementadas de forma infrequente recebessem uma quantidade diária maior de suplemento de segunda a sexta do que aquelas que receberam suplemento de segunda a segunda.

Em estrutura do pasto semelhante (Tabela 1), as novilhas que receberam suplemento diariamente realizaram 3,19 bocados por minuto a mais do que aquelas que receberam suplemento infrequente (Tabela 2). As novilhas que estavam exclusivamente em pastejo realizaram número de bocados semelhante às que receberam suplemento, independentemente da frequência. No estágio vegetativo as novilhas realizaram 8,04 bocados a mais do que no estágio reprodutivo do papuã. As mudanças no número de bocados estão relacionadas a quantidade de movimentos mandibulares destinados a apreensão e manipulação da forragem (Penning et al., 1991). O aumento de 4,77% no teor de FDN do pasto colhido e a redução de 38,53% e 14,68% na oferta de lâminas foliares e digestibilidade *in situ* da matéria seca, respectivamente, no estágio de florescimento do papuã, fez com que as novilhas aumentassem

o tempo de manipulação da forragem, explicando, assim, a diminuição na taxa de bocado nesse estádio.

As novilhas que receberam suplemento infrequente permaneceram 2,54 segundos a mais em cada estação alimentar que as novilhas que permaneceram exclusivamente em pastagem de papuã e as que receberam suplemento diariamente (Tabela 3). As novilhas que receberam suplemento diariamente visitaram 1,56 estações alimentares por minuto a mais que as novilhas que receberam suplemento de forma infrequente. As novilhas exclusivamente em pastagem visitaram número semelhante de estações alimentares por minuto quando comparadas às que receberam suplemento. De acordo com Carvalho et al. (1999), a permanência dos herbívoros na estação alimentar e o número de estações alimentares visitadas estão relacionados à disponibilidade de forragem, caracterizando a seleção de forragem pelo animal. Essa explicação não é aplicável no presente caso, pois a massa de forragem, oferta de lâminas foliares e altura do dossel (Tabela 1) foram semelhantes nas diferentes frequências de suplementação. Nesse caso, esse comportamento provavelmente é explicado em função das novilhas receberem diariamente 0,32% do PC a mais de suplemento do que as novilhas com frequência diária e 1,12% do PC a mais do que as novilhas exclusivamente em pastejo.

O número de passos realizados entre cada estação alimentar ($P=0,9444$) e por minuto foram semelhantes nas diferentes frequências de suplementação, com média de 1,63 e 11,82 passos, respectivamente. O animal se desloca visando sempre maximizar sua ingestão de forragem (Prache et al., 1998).

No estádio reprodutivo do papuã as novilhas permaneceram 4,24 segundo a mais por estação, visitaram 2,65 estações por minuto a menos, realizaram 6,5 passos a menos por minuto que no estádio vegetativo. O número de passos que as novilhas realizaram entre cada estação alimentar foi semelhante ($P=0,1050$) nos estádios fenológicos do papuã, com média

de 1,63 passos (Tabela 3). A diminuição na densidade de lâminas foliares (Figura 1) no estrato pastejável, promoveu o maior tempo de permanência em cada estação alimentar, correspondendo a maior tempo de seleção de folhas verdes dentro desse estrato. Assim, o animal ajusta seu comportamento sob pastejo de acordo com a oferta da fração preferida da forragem e a sua distribuição espacial no relvado (Mannetje & Ebersson, 1980).

Tabela 3 – Padrões de deslocamento de novilhas de corte em pastagem de papuã submetidas a diferentes frequências de suplementação (“Frequente” e “Infrequente”), nos estádios fenológicos do papuã “Vegetativo” (V) e “Reprodutivo” (R)

Variável	Tratamento	Estádio		Média	P	P *	CV
		V	R				
Tempo por estação ¹	Papuã	7,85	10,38	9,11 b			
	Frequente	6,93	12,37	9,26 b	0,0114	0,2836	25,32
	Infrequente	9,34	12,80	11,72 a			
	Média	8,04	12,28		0,0001		
Estações por minuto	Papuã	8,80	6,73	7,76 ab			
	Frequente	9,69	5,89	8,06 a	0,0898	0,3266	22,13
	Infrequente	7,52	5,41	6,47 b			
	Média	8,67	6,02		0,0001		
Passos por minuto	Papuã	14,55	9,54	12,04 a			
	Frequente	17,32	8,21	13,41 a	0,1068	0,3887	20,04
	Infrequente	12,71	7,73	10,00 a			
	Média	14,86	8,36		0,0001		

¹Segundos

Médias seguidas de letra diferente, na mesma coluna, diferem entre si (P<0,10) pelo teste Tukey.

*Probabilidade da interação entre diferentes frequências de suplementação x estádios fenológicos do papuã

O consumo total foi semelhante nas diferentes frequências de suplementação, sendo equivalente a 3,25% PC (Tabela 4). Quando realizada a análise de contraste (P=0,0084), no entanto, as novilhas que receberam suplemento, independentemente da frequência, apresentaram consumo total 19,02% maior que os animais que permaneceram exclusivamente

em pastagem de papuã. Esse consumo foi 15,67% superior a ingestão de matéria seca estimada pelo National Research Council (NRC, 2001) para novilhas com 18 meses de idade que é de 2,81% PC, para o ganho médio diário observado de 0,821kg/dia. Mesmo a maior quantidade diária de suplemento (1,12% do PC), na suplementação infrequente, não permitiu que o consumo fosse semelhante nos estádios fenológicos do pasto, com consumo total 10,13% maior no estágio vegetativo do papuã.

A massa de bocado (MBOC) é o item que melhor explica o consumo total (Consumo total=1,31+3,84MBOC; P=0,0030; R²=0,92). O herbívoro modifica seu comportamento ingestivo para manter constante a ingestão de nutrientes (Hodgson, 1990), explicando assim, a similaridade do consumo total pelas novilhas nas diferentes frequências de suplementação. A massa de bocado e o tempo de pastejo foram semelhantes nos estádios fenológicos do papuã e houve redução de 16,96% na taxa de bocado.

As novilhas exclusivamente em pastejo e as que receberam suplemento diariamente tiveram consumo de pasto 45,5% (0,91% PC) superior às novilhas que receberam suplemento infrequente (Tabela 4). Os animais que recebiam suplemento de segunda a sexta consumiam quantidade diária maior de suplemento e, provavelmente, atingiam a sensação de saciedade com menor consumo de forragem (Hodgson, 1990). As novilhas consumiram 12,70% menos de pasto no estágio reprodutivo e essa redução pode ser atribuída a redução de 48,94% na oferta de laminais foliares, 62,50% na relação folha:colmo e 14,68% na digestibilidade *in situ* da matéria seca (Tabela 1). Além da relação folha:colmo baixa no estágio reprodutivo, essas folhas encontravam-se no estrato de 0 a 10 cm, com acessibilidade restrita e com consequente aumento de 4,77% no teor de FDN na forragem colhida. Caso o suplemento fosse usado como ferramenta para compensar a redução do consumo de pasto, deveria ser fornecido mais 0,14% do PC em suplemento no estágio reprodutivo do papuã.

As novilhas que permaneceram exclusivamente em pastejo tiveram o consumo de pasto influenciado pelo teor de proteína bruta (PB) do material colhido por simulação de pastejo, representado pela equação: $\text{Consumo Pasto} = 7,4689 - 0,4395\text{PB}$; $P = 0,0329$; $R^2 = 0,93$. A quantidade de folhas no dossel, componente que possui maior teor de PB, assume maior importância para o desempenho dos animais quando esses não recebem suplemento.

O consumo de pasto por novilhas que receberam suplemento diariamente foi influenciado pela oferta de forragem (OF; $r^2 = 0,89$) e taxa de bocado (TXBOC; $r^2 = 0,10$), representado pela seguinte equação: $\text{Consumo Pasto} = 1,4799 + 0,0116\text{TXBOC} + 0,08639\text{OF}$; $R^2 = 0,99$; $P = 0,0384$. Se mantida constante a oferta de forragem, a mudança na estrutura do pasto durante o ciclo do papuã (Tabela 1) faz com que os herbívoros modifiquem a taxa de bocado, sendo esse um dos mecanismos utilizados para manter a ingestão de nutrientes. Quando essas fêmeas mantêm a taxa de bocado constante, o aumento na oferta de forragem proporcionará aumento no consumo de forragem. A oferta de forragem foi 3,17 vezes superior ao consumo estimado pelo NRC, para essa categoria (NRC, 2001).

O consumo de pasto das novilhas que receberam suplemento infrequente foi influenciado pela taxa de bocado (TXBOC), representado pela equação: $\text{Consumo Pasto} = -2,0329 + 0,0964\text{TXBOC}$; $R^2 = 0,97$; $P = 0,0170$. A massa de bocado foi menor quando a suplementação foi infrequente, se comparada aos animais suplementados diariamente (Tabela 2). Com variação na massa de bocado, a taxa de bocado é um dos mecanismos acionado pelo herbívoro para manter uma ingestão de pasto relativamente constante.

Tabela 4 – Ingestão de matéria seca por novilhas de corte nos estádios fenológicos “Vegetativo” (V) e “Reprodutivo” (R) do papuã quando submetidas a suplementação “Frequente” e “Infrequente”

Consumo % PC	Tratamento	Estádio		Média	P	P *	CV
		V	R				
Total	Papuã	3,09	3,00	3,05			
	Frequente	3,64	3,57	3,58	0,1600	0,1329	9,23
	Infrequente	3,49	2,76	3,12			
	Média	3,37	3,06		0,0532		
Pasto	Papuã	3,09	3,00	3,05 a			
	Frequente	2,84	2,77	2,78 a	0,0067	0,1329	11,46
	Infrequente	2,37	1,64	2,00 b			
	Média	2,75	2,44		0,0532		
FDN do Pasto	Papuã	2,04	2,09	2,06 a			
	Frequente	1,86	1,88	1,87 a	0,0071	0,1297	11,18
	Infrequente	1,53	1,13	1,33 b			
	Média	1,80	1,68		0,2405		
FDN Total	Papuã	2,04	2,09	2,06 ab			
	Frequente	2,14	2,16	2,15 a	0,0829	0,1297	9,97
	Infrequente	1,90	1,51	1,70 b			
	Média	2,01	1,89		0,2355		
PB Total	Papuã	0,31	0,30	0,30 b			
	Frequente	0,41	0,42	0,41 a	0,0039	0,1768	14,76
	Infrequente	0,45	0,36	0,40 a			
	Média	0,38	0,35		0,3265		

Médias seguidas de letra diferente, na mesma coluna, diferem entre si (P<0,10) pelo teste Tukey.

*Probabilidade da interação entre diferentes frequências de suplementação x estádios fenológicos do papuã

O consumo de PB do pasto foi semelhante nas diferentes frequências (P=0,1239) de suplementação e nos estádios fenológicos do papuã (P=0,3111), com média de 0,28% PC. O consumo de proteína do pasto foi influenciado negativamente pelo número de passos

realizados entre cada estação alimentar (PASEST), representado pela seguinte equação: $\text{Consumo PB Pasto} = 0,380 - 0,0051\text{PASEST}$; $R^2 = 0,85$; $P = 0,0243$. Para manter o mesmo consumo de PB do pasto durante o estágio reprodutivo do papuã, as novilhas aumentaram o tempo de permanência em cada estação alimentar, com isso visitaram menos estações alimentares por minuto, mantiveram semelhante o número de passos entre cada estação alimentar e diminuíram seu deslocamento. Esse comportamento caracteriza aumento da seletividade das novilhas, explicada em função da redução da oferta de lâminas foliares e a relação folha:colmo no decorrer do ciclo do papuã (Tabela 1).

As novilhas exclusivamente em pastejo e as que receberam suplemento diariamente consumiram 0,63% mais FDN do pasto que os animais que receberam suplemento de forma infrequente. O maior consumo de pasto, com semelhante teor de FDN possibilitou um maior consumo de FDN destas novilhas. O consumo de FDN do pasto foi semelhante nos estádios fenológicos, com média de 1,74% PC. O teor de FDN mostrou correlação negativa com o teor de proteína do pasto ($r^2 = -0,61$; $P = 0,0361$). Para manter um consumo de PB do pasto semelhante, as novilhas exclusivamente em pastejo de papuã e as que receberam suplemento diariamente colheram menores teores de PB do pasto por bocado, acabaram colhendo maior teor de FDN.

O consumo de FDN total (FDN do pasto + FDN do suplemento) foi 0,44% do PC maior quando as novilhas que receberam suplemento diariamente se comparadas as que receberam suplemento infrequente. As novilhas exclusivamente em pastejo consumiram FDN total semelhante às que receberam suplemento independentemente da frequência e estádios fenológicos do papuã, com média de 1,96% PC.

O consumo de FDN total foi influenciado pela massa de bocado (MBOC; $r^2 = 0,79$) e oferta de forragem (OF; $r^2 = 0,16$), representada pela equação: $\text{Consumo FDN} = 0,16 + 2,23\text{MBOC} + 0,077\text{OF}$; $R^2 = 0,95$; $P = 0,0127$. O maior consumo de FDN total das

novilhas que receberam suplemento diariamente pode ser explicado pela maior massa de bocado que estas colheram durante o pastejo somado ao FDN do suplemento. O aumento da oferta de forragem em pastagens de clima tropical proporciona o aumento da proporção de colmos no estrato de pastejo dos herbívoros e a diminuição da relação folha:colmo do pasto, interferindo na facilidade de apreensão da forragem pelo herbívoro (Stobbs, 1975), assim o animal irá colher maior proporção de colmos e com isso consumirá maior teor de FDN.

O consumo de PB total (PB pasto + PB suplemento) foi 35% maior quando novilhas receberam suplemento, independentemente da frequência. Esse consumo foi semelhante nos estádios fenológicos do papuã, com média de 0,36% PC.

Conclusão

Em estrutura semelhante do pasto, o comportamento ingestivo e a composição química da forragem ingerida são modificados quando as novilhas de corte recebem grão de aveia em diferentes frequências. A mudança na estrutura do pasto decorrente da mudança nos estádios fenológicos faz com que as novilhas modifiquem a ingestão total e de pasto, mantendo semelhante a ingestão química da forragem. Equações de regressão múltipla, considerando os atributos do pasto, comportamento ingestivo e padrões de deslocamento, podem ser utilizadas como modelos preditores da ingestão de matéria seca de novilhas de corte em pastagem de papuã, recebendo suplemento em diferentes frequências.

Referências Bibliográficas

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. **Official methods of analysis**. 14th ed. Washington, 1984. 1141p.
- BREMM, C.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.387-397, 2005.

- BENVENUTTI M.A.; GORDON I.J.; POPPI D.P. The effect of the density and physical properties of grass stems on the foraging behaviour and instantaneous intake rate by cattle grazing an artificial reproductive tropical sward. **Grass Forage Science**, v. 61, p. 272-281, 2006.
- CARVALHO, P.C.F.O.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C.O. Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Porto Alegre, v. 36, p. 253-268, 1999.
- EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.
- FORBES, T.A. D. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive behaviour of cows and sheep. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2369-2379, 1988.
- HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, v.32, p.675-679, 2002.
- JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behaviour of calves under strip-grazing management. **Grass and Forage Science**, v. 34, p. 261-271, 1979.
- JOCHMIS, F.; PIRES, C.C.; GLIEBER, L. et al. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.572-581, 2010.
- KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2546-2555, 1993.
- KOMAREK, A.R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.250, 1993.
- KOZLOZKI, G.V.; FLORES, E. M. M.; MARTINS, A. F. et al. Use of chromium oxide in digestibility studies: variations of the results as a function of the measurement method. **Journal Science Food Agriculture**, v. 76, p. 373-376, 1998.
- LACA, E.A.; UNGAR, E.D.; SELIGMAN, N. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous sward. **Grass and Forage Science**, v.47, p.91-102, 1992.
- MANNETJE, L'.T.; EBERSOHN., J.P. Relations between sward characteristics and animal production. **Tropical Grassland**, Sta. Lucia, v.14, p.273-280, 1980.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.rev.ed. Washinton, D.C.. 381p, 2001.
- ØRSKOV, E.R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighed according to rate of passage. **Journal Agricultural Science**, v. 92, p. 499 – 503, 1979.
- PENNING, P.D.; ROOK, A.J.; ORR, R.J. Patterns of ingestive behaviour of sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 37, p. 237-250, 1991.
- 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, p.1020-1028, 1989.

- PRACHE, S.; GORDON, I.J., ROOK, A.J. Foraging behaviour and diet selection in domestic herbivores. **Annales de Zootechnie**, v.48, p. 1-11, 1998
- 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.
- SOLLENBERGER, L.E.; MOORE, J.E; ALLEN, V.G. et al. Reporting forage allowance in grazing experiments. **Crop Science**, v.45, p.896-900, 2005.
- SOUZA, A.N.M.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1662-1670, 2011
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. Statistical analysis **user's guide**. Version 9.1. Cary: SAS Institute, 2001.
- STOBBS, T.H. The effects of plant structure on the intake of tropical pastures. I Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.24, p.809-819, 1973.
- STUTH, J. Foraging behavior. (Eds.): HEITSCHMIDT, R.K.; STUTH, J. In: **Grazing management: an ecological perspective**. p.85-108, 1991.

5. APÊNDICES

APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis estudadas

A	Frequência de Suplementação: “Infrequente”=1; “Frequente”=2; “Papuã”=3.
B	Estádio Fenológico do Pasto: “Vegetativo” = 1; “Reprodutivo” = 2.
C	Repetição dentro de Frequência de Suplementação (Piquete)
D	Repetição dentro do Piquete (Animais)
E	Massa de forragem (kg/ha de MS)
F	Oferta de forragem (kg de MS/100 kg de PC)
G	Oferta de lâminas foliares (kg de MS/100 kg de PC)
H	Altura do dossel (cm)
I	Relação folha:colmo
J	Teor de fibra em detergente neutro (%)
K	Teor de proteína bruta (%)
L	Digestibilidade <i>in situ</i> da MS (%)
M	Densidade de lâminas foliares no estrato 0-10 cm (g/cm ³)
N	Densidade de lâminas foliares no estrato 10-20 cm (g/cm ³)
O	Densidade de colmos no estrato 0-10 cm (g/cm ³)
P	Densidade de colmos no estrato 10-20 cm (g/cm ³)
Q	Densidade de material morto no estrato 0-10 cm (g/cm ³)
R	Densidade de material morto no estrato 10-20 cm (g/cm ³)
S	Tempo de pastejo (minutos/dia)
T	Tempo de ruminação (minutos/dia)
U	Tempo de ócio (minutos/dia)
V	Tempo de cocho (minutos/dia)
X	Taxa de bocados (bocados/minuto)
Z	Número de bocados diários
AA	Estações alimentares/minuto
AB	Passos entre estações alimentares
AC	Taxa de deslocamento (passos/minuto)
AD	Tempo/estação (segundos)
AE	Bocados/estação

AF	Consumo total (% do PC de MS)
AG	Consumo de forragem (% do PC de MS)
AH	Consumo de fibra em detergente neutro do pasto (% do PC de MS)
AI	Consumo de proteína bruta do pasto (% do PC de MS)
AJ	Consumo de fibra em detergente neutro total (% do PC de MS)
AK	Consumo de proteína bruta total (% do PC de MS)
AL	Massa de bocados (g de MS)

APÊNDICE B – Parâmetros produtivos do pasto nas Frequências de Suplementação

A	B	C	E	F	G	H
1	1	1	2302	7,5	4,82	16,60
1	1	2	2396	9,1	.	15,30
2	1	1	2150	10,9	4,61	16,10
2	1	2	2585	8,0	4,19	15,20
3	1	1	1797	7,1	3,57	14,80
3	1	2	2250	8,5	3,98	17,50
1	2	1	3117	7,0	2,22	10,50
1	2	2	2985	6,8	2,54	10,20
2	2	1	3280	10,1	1,52	10,70
2	2	2	3201	8,5	1,50	10,10
3	2	1	3059	10,1	2,79	10,70
3	2	2	3405	13,2	2,39	9,70

APÊNDICE C – Parâmetros qualitativos do pasto nas Frequências de Suplementação

A	B	C	I	J	K	L
1	1	1	1,64	64,52	11,62	63,86
1	1	2	.	64,93	13,82	62,60
2	1	1	.	64,13	11,02	60,44
2	1	2	1,56	67,67	10,09	62,47
3	1	1	1,11	66,01	10,35	60,72
3	1	2	1,12	67,45	9,81	64,40
1	2	1	0,57	69,25	13,40	52,83
1	2	2	.	69,49	11,58	52,90
2	2	1	0,52	67,77	10,64	54,44
2	2	2	0,45	68,56	11,88	57,67
3	2	1	0,66	69,92	10,85	53,93
3	2	2	0,35	68,53	9,23	47,74

APÊNDICE D – Densidades de componentes estruturais do pasto

A	B	C	M	N	O	P	Q	R
1	1	1	43,26	8,15	99,16	13,90	73,64	1,30
1	1	2	36,13	13,48	120,71	12,62	42,32	1,08
2	1	1	58,63	5,28	129,25	2,20	57,49	1,54
2	1	2	39,51	33,19	94,73	4,71	40,53	1,72
3	1	1	46,56	8,40	113,67	19,89	34,53	1,10
3	1	2	38,35	10,65	96,89	4,24	27,64	0,18
1	2	1	33,23	8,38	113,44	17,25	66,88	7,13
1	2	2	35,10	1,93	76,49	5,02	59,30	2,55
2	2	1	25,25	8,15	92,01	9,78	36,98	3,27
2	2	2	23,81	2,66	65,37	2,52	42,62	0,98
3	2	1	25,69	3,80	66,61	1,66	39,24	0,96
3	2	2	32,44	.	51,15	.	54,90	.

APÊNDICE E – Parâmetros de comportamento ingestivo das novilhas

A	B	C	D	S	T	U	V	X	Z
1	1	1	1	480,00	459,00	461,40	39,60	44,06	21150,55
1	1	1	2	520,20	480,00	409,80	30,00	53,29	27722,76
1	1	1	3	410,40	570,60	409,20	49,80	46,33	19014,67
1	1	1	4	480,60	370,80	549,00	39,60	46,29	22247,36
1	1	2	5	320,40	449,40	640,20	30,00	45,78	14668,92
1	1	2	6	279,60	550,20	570,00	40,20	43,28	12100,72
1	1	2	7	410,40	549,60	450,00	30,00	43,78	17968,86
1	1	2	8	451,20	418,80	540,00	30,00	45,38	20474,62
2	1	1	1	319,80	490,20	600,00	30,00	43,13	13792,64
2	1	1	2	390,00	669,00	321,00	60,00	52,81	20596,58
2	1	1	3	262,47	697,75	458,18	21,60	48,89	12832,00
2	1	1	4	349,53	491,56	577,31	21,60	44,30	15484,68
2	1	2	5	270,60	349,20	790,20	30,00	48,91	13235,87
2	1	2	6	330,60	399,60	679,80	30,00	50,44	16676,28
2	1	2	7	310,80	458,40	640,80	30,00	41,60	12929,28
2	1	2	8	410,40	280,20	709,20	40,20	49,20	20190,80
3	1	1	1	420,60	489,60	529,80	0,00	49,28	20725,22
3	1	1	2	420,60	510,60	508,80	0,00	43,17	18155,40
3	1	1	3	371,40	259,80	808,80	0,00	51,64	19177,28
3	1	1	4	410,40	449,40	580,20	0,00	47,37	19440,00
3	1	2	5	411,60	330,00	698,40	0,00	47,63	19605,02
3	1	2	6	560,40	468,60	411,00	0,00	53,37	29905,96
3	1	2	7	480,60	399,60	559,80	0,00	50,33	24189,14
3	1	2	8	529,80	460,80	449,40	0,00	47,71	25277,20
1	2	1	1	301,20	629,40	490,20	19,20	44,44	13386,67
1	2	1	2	310,20	659,40	450,60	19,80	38,35	11895,82
1	2	1	3	540,60	479,40	390,00	30,00	44,26	23924,43
1	2	1	4	480,00	529,20	410,40	20,40	42,56	20431,11

1	2	2	5	450,60	380,40	589,20	19,80	28,92	13029,40
1	2	2	6	330,60	451,20	619,20	39,00	32,76	10831,95
1	2	2	7	360,60	361,20	697,80	20,40	35,56	12821,33
1	2	2	8	489,60	420,60	519,60	10,20	35,06	17163,51
2	2	1	1	.	.	.	.	.	.
2	2	1	2	420,60	369,60	580,20	69,60	34,33	14441,20
2	2	1	3	338,40	382,25	686,62	32,73	41,03	13883,08
2	2	1	4	382,91	316,15	719,35	21,60	46,22	17696,20
2	2	2	5	300,00	299,40	830,40	10,20	39,39	11818,18
2	2	2	6	.	.	.	.	.	.
2	2	2	7	290,40	460,20	679,20	10,20	48,28	14019,31
2	2	2	8	379,80	409,80	630,00	20,40	42,50	16141,50
3	2	1	1	600,60	430,80	408,60	0,00	35,73	21460,65
3	2	1	2	421,20	460,80	558,00	0,00	46,88	19743,75
3	2	1	3	561,60	369,60	508,80	0,00	32,12	18039,92
3	2	1	4	450,60	420,60	568,80	0,00	34,57	15576,30
3	2	2	5	510,00	479,40	450,60	0,00	42,58	21716,13
3	2	2	6	460,20	510,60	469,20	0,00	41,25	18983,25
3	2	2	7	531,00	418,80	490,20	0,00	41,88	22237,85
3	2	2	8	451,20	469,80	519,00	0,00	37,45	16898,88

APÊNDICE F – Estações alimentares e padrões de deslocamento das novilhas

A	B	C	D	AA	AB	AC	AD	AE
1	1	1	1	9,37	2,14	20,97	6,78	4,70
1	1	1	2	10,88	1,46	15,14	5,80	4,90
1	1	1	3	4,64	1,44	6,60	13,06	10,00
1	1	1	4	8,08	2,10	18,00	8,16	5,73
1	1	2	5	6,67	1,34	9,13	10,46	6,87
1	1	2	6	5,49	1,76	10,52	13,94	7,88
1	1	2	7	8,08	1,36	11,05	7,60	5,42
1	1	2	8	6,96	1,46	10,24	8,90	6,52
2	1	1	1	11,90	1,44	17,39	5,76	3,63
2	1	1	2	9,00	3,46	25,39	7,82	5,87
2	1	1	3	8,38	1,24	10,89	7,72	5,83
2	1	1	4	9,11	1,84	15,01	7,12	4,86
2	1	2	5	10,98	1,12	12,38	6,12	4,46
2	1	2	6	9,02	2,26	19,50	7,32	5,60
2	1	2	7	10,18	2,36	23,71	5,96	4,09
2	1	2	8	8,99	1,48	14,31	7,58	5,47
3	1	1	1	5,61	1,86	10,66	11,20	8,78
3	1	1	2	8,39	1,50	11,81	7,90	5,14
3	1	1	3	10,51	1,60	16,52	5,78	4,91
3	1	1	4	5,68	1,58	8,56	11,06	8,33
3	1	2	5	13,09	1,80	20,55	5,06	3,64
3	1	2	6	9,98	1,88	19,18	6,16	5,35
3	1	2	7	8,30	1,52	12,70	8,74	6,06
3	1	2	8	8,80	1,92	16,45	6,88	5,42
1	2	1	1	6,67	1,10	7,18	9,35	6,67
1	2	1	2	4,25	1,96	8,05	14,56	9,02
1	2	1	3	4,43	1,70	6,22	15,51	9,99
1	2	1	4	4,41	2,25	6,72	17,70	9,65

1	2	2	5	6,24	1,42	8,24	14,72	4,64
1	2	2	6	7,18	1,76	9,19	12,30	4,56
1	2	2	7	4,49	1,46	6,35	15,32	7,92
1	2	2	8	5,63	1,56	6,45	13,33	6,23
2	2	1	1	.	.	.	.	.
2	2	1	2	4,41	2,36	10,13	15,66	7,79
2	2	1	3	4,45	1,12	5,57	14,95	9,22
2	2	1	4	5,27	1,03	5,07	17,05	8,76
2	2	2	5	7,19	1,56	11,25	8,64	5,48
2	2	2	6	.	.	.	.	.
2	2	2	7	6,93	1,19	8,27	9,39	6,96
2	2	2	8	7,07	1,25	8,94	8,55	6,01
3	2	1	1	7,06	1,32	9,04	12,02	5,06
3	2	1	2	6,42	1,78	12,31	10,02	7,30
3	2	1	3	5,79	2,01	10,63	11,28	5,54
3	2	1	4	6,24	2,05	10,89	10,25	5,54
3	2	2	5	9,29	1,12	10,35	7,38	4,58
3	2	2	6	5,96	1,18	7,06	10,24	6,92
3	2	2	7	6,31	1,34	8,36	10,83	6,64
3	2	2	8	6,81	1,48	7,65	11,05	5,50

APÊNDICE G – Parâmetros de consumo de forragem pelas novilhas I

A	B	C	D	AF	AG	AH	AI
1	1	1	1	3,04	1,92	1,24	0,22
1	1	1	2	.	2,91	1,88	0,34
1	1	2	3	3,47	2,35	1,52	0,32
1	1	2	4	3,40	2,28	1,48	0,32
2	1	1	1	3,77	2,97	1,90	0,33
2	1	1	2	3,73	2,93	1,98	0,30
2	1	2	3	3,30	2,50	1,69	0,25
3	1	1	1	2,86	2,86	1,89	0,30
3	1	1	2	2,97	2,97	1,84	0,29
3	1	2	3	3,33	3,33	2,25	0,33
3	1	2	4	3,21	3,21	2,17	0,31
1	2	1	1	3,15	2,03	1,41	0,27
1	2	1	2	3,44	2,32	1,61	0,31
1	2	2	3	2,31	1,19	0,83	0,14
1	2	2	4	2,12	1,00	0,69	0,12
2	2	1	1	3,62	2,82	1,91	0,30
2	2	1	2	3,71	2,91	2,00	0,35
2	2	2	3	3,33	2,53	1,73	0,30
3	2	1	1	2,76	2,76	1,93	0,30
3	2	1	2	2,56	2,56	1,79	0,28
3	2	2	3	3,28	3,28	2,28	0,30
3	2	2	4	3,40	3,40	2,36	0,31

APÊNDICE H – Parâmetros de consumo de forragem pelas novilhas II

A	B	C	D	AJ	AK	AL
1	1	1	1	1,61	0,37	0,21
1	1	1	2	2,25	0,49	0,39
1	1	2	3	1,90	0,47	0,45
1	1	2	4	1,85	0,46	0,31
2	1	1	1	2,17	0,43	0,63
2	1	1	2	2,25	0,40	0,66
2	1	2	3	1,96	0,36	0,36
3	1	1	1	1,89	0,30	0,44
3	1	1	2	1,84	0,29	0,40
3	1	2	3	2,25	0,33	0,28
3	1	2	4	2,17	0,31	0,34
1	2	1	1	1,78	0,42	0,55
1	2	1	2	1,98	0,46	0,37
1	2	2	3	1,20	0,29	0,29
1	2	2	4	1,07	0,26	0,19
2	2	1	1	2,18	0,41	0,61
2	2	1	2	2,26	0,45	0,68
2	2	2	3	2,00	0,41	0,51
3	2	1	1	1,93	0,30	0,43
3	2	1	2	1,79	0,28	0,40
3	2	2	3	2,28	0,30	0,45
3	2	2	4	2,36	0,31	0,53

6. ANEXO

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

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Ruminantes; Não-Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), menu Revista (<http://www.revista.sbz.org.br>), juntamente com o termo de compromisso, conforme instruções no link "Submissão de manuscritos".

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\$ 50,00 (cinquenta reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário ou cartão de crédito, conforme instruções no site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link "Pagamentos".

A taxa de publicação para 2012 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Considerando-se artigos completos, para associados, a taxa é de R\$ 150,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 55,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautores que não militam na área, desde que não sejam o primeiro autor e que não publiquem mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 120,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 235,00 para cada página excedente.

Idioma: inglês.

Atualmente, são aceitas submissões de artigos em português, os quais deverão ser obrigatoriamente vertidos à língua inglesa (responsabilidade dos autores) após a aprovação pelo conselho editorial. As versões em inglês deverão ser realizadas por pessoas com fluência na língua inglesa (serão aceitas versões tanto no inglês norte-americano como no inglês britânico). Constitui prerrogativa do corpo editorial da RBZ solicitar aos autores a revisão de sua tradução ou o cancelamento da tramitação do manuscrito, mesmo após seu aceite técnico-científico, quando a versão em língua inglesa apresentar limitações ortográficas ou gramaticais que comprometam seu correto entendimento.

Tipos de Artigos

Artigo completo: constitui o relato completo de um trabalho experimental. O texto deve representar processo de investigação científica coeso e propiciar seu entendimento, com explanação coerente das informações apresentadas.

Comunicação: constitui relato sucinto de resultados finais de um trabalho experimental, os quais possuem plenas justificativas para publicação, embora com volume de informações insuficiente para constituir artigo completo. Os resultados utilizados como base para a feitura da comunicação não poderão ser posteriormente utilizados parcial ou totalmente para apresentação de artigo completo.

Nota técnica: constitui relato de avaliação ou proposição de método, procedimento ou técnica que apresenta associação com o escopo da RBZ. Quando possível, a nota técnica deve apresentar as vantagens e desvantagens do novo método, procedimento ou técnica proposto, bem como sua comparação com aqueles previamente ou atualmente utilizados. Deve apresentar o devido rigor científico na análise, comparação e discussão dos resultados.

Revisão: constitui abordagem do estado da arte ou visão crítica de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica. Somente poderá ser submetida a convite do corpo editorial da RBZ.

Editorial: constitui abordagem para esclarecimento e estabelecimento de diretrizes técnicas e/ou filosóficas para estruturação e feitura de artigos a ser submetidos e avaliados pela RBZ. Será redigida por ou a convite do corpo editorial da RBZ.

Estrutura do artigo (artigo completo)

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

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

Formatação de texto

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

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

O arquivo deverá ser enviado utilizando a extensão .doc. Não enviar arquivos nos formatos pdf, docx, zip ou rar.

Manuscritos com número de páginas superior a 25 (acatando-se o máximo de 30 páginas) poderão ser submetidos acompanhados de carta encaminhada ao Editor Científico contendo justificativa para o número de páginas excedentes. Em caso de aceite da justificativa, a tramitação ocorrerá normalmente e, uma vez aprovado o manuscrito, os autores deverão arcar com o custo adicional de publicação por páginas excedentes. Caso não haja concordância com a justificativa por parte do Editor Científico, o manuscrito será reencaminhado aos autores para adequação às normas, a qual deverá ser realizada no prazo máximo de 30 dias. Em caso do não-recebimento da versão neste prazo, proceder-se-á ao cancelamento da tramitação (não haverá devolução da taxa de tramitação).

Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: **Valor nutritivo da cana-de-açúcar**

para bovinos. Deve apresentar chamada de rodapé "1" somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar "parte da tese..."

Autores

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

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

Resumo

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

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução nem referências bibliográficas.

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

A partir da obrigatoriedade de tradução dos manuscritos para a língua inglesa, a versão final (artigo formatado) apresentará somente o resumo em inglês (abstract). Assim, manuscritos submetidos em português deverão conter apenas o RESUMO, o qual será posteriormente vertido para o inglês, e manuscritos submetidos em inglês deverão apresentar somente o ABSTRACT.

Palavras-chave

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

Seguindo-se o padrão de normas para o resumo/abstract, manuscritos submetidos em português deverão conter somente palavras-chave, as quais serão traduzidas posteriormente à aprovação, e artigos em inglês, somente key words.

Introdução

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

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

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

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

Resultados e Discussão

É facultada ao autor a feitura desta seção combinando-se os resultados com a discussão ou em separado, redigindo duas seções, com separação de resultados e discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. Na seção discussão deve-se interpretar clara e concisamente os resultados e integrá-los aos resultados de literatura para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos, citações pouco relacionadas ao assunto e cotejamentos extensos.

Conclusões

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Resuma claramente, sem abreviações ou citações, as inferências feitas com base nos resultados obtidos pela pesquisa. O importante é buscar entender as generalizações que governam os fenômenos naturais, e não particularidades destes fenômenos.

As conclusões são apresentadas usando o presente do indicativo.

Agradecimentos

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

Abreviaturas, símbolos e unidades

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

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

Os autores devem consultar as diretrizes estabelecidas regularmente pela RBZ quanto ao uso de unidades.

Estrutura do artigo (comunicação e nota técnica)

Devem apresentar antes do título a indicação da natureza do manuscrito (Comunicação ou Nota Técnica) centralizada e em negrito.

As estruturas de comunicações e notas técnicas seguirão as diretrizes definidas para os artigos completos, limitando-se, contudo, a 14 páginas de tamanho máximo.

As taxas de tramitação e de publicação aplicadas a comunicações e notas técnicas serão as mesmas destinadas a artigos completos, considerando-se, porém, o limite de 4 páginas no formato final. A partir deste, proceder-se-á à cobrança de taxa de publicação por página adicional.

Tabelas e Figuras

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras dos manuscritos em português 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).

Somente podem ser utilizadas caso sejam estritamente necessárias ao desenvolvimento ou entendimento do trabalho. Contudo, não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

Referências

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

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

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções: No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

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

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

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título é negrito.

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 deverá ser citada novamente.

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

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

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

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

Teses e Dissertações

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

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

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

Boletins e relatórios

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

Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, intervalo de páginas e ano.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e

componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.338-345, 2009.

Citações de artigos aprovados para publicação deverão ser realizadas preferencialmente acompanhadas do respectivo DOI.

FUKUSHIMA, R.S.; KERLEY, M.S. Use of lignin extracted from different plant sources as standards in the spectrophotometric acetyl bromide lignin method. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 2011. doi: 10.1021/jf104826n (no prelo).

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/Gmosis, [1999]. (CD-ROM).

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados,

sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

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

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

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en rumiantes**. Disponível em: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf.> Acesso em: 12 out. 2002.

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

Citações de softwares estatísticos

A RBZ não recomenda a citação bibliográfica de *softwares* aplicados a análises estatísticas. A utilização de programas deve ser informada no texto (Material e Métodos) incluindo o procedimento específico e o nome do *software* com sua versão e/ou ano de lançamento.

"... os procedimentos estatísticos foram conduzidos utilizando-se o PROC MIXED do SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2.)"