

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

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO DE  
FORRAGEM POR NOVILHAS DE CORTE RECEBENDO  
SUPLEMENTOS EM PASTAGEM DE AZEVÉM**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Aline Tatiane Nunes da Rosa**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2011**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO DE  
FORRAGEM POR NOVILHAS DE CORTE RECEBENDO  
SUPLEMENTOS EM PASTAGEM DE AZEVÉM**

**Aline Tatiane Nunes da Rosa**

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

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

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2011**

R788c Rosa, Aline Tatiane Nunes da  
Comportamento ingestivo e consumo de forragem por novilhas de corte  
recebendo suplementos em pastagem azevém / por Aline Tatiane Nunes da Rosa .  
– 2011.  
70 f. ; 30 cm

Orientador: Marta Gomes da Rocha  
Coorientador: Luciana Pötter  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de  
Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2011

1. Zootecnia 2. Produção animal 3. Novilhas de corte 4. Alimentação animal  
5. Pastagem 6. Forragem I. Rocha, Marta Gomes da II. Pötter, Luciana III. Título.

CDU 636.2.033.084.22

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

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

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

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO DE FORRAGEM POR  
NOVILHAS DE CORTE RECEBENDO SUPLEMENTOS EM  
PASTAGEM DE AZEVÉM**

elaborada por  
**Aline Tatiane Nunes da Rosa**

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

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Marta Gomes da Rocha, Dr<sup>a</sup>.**  
(Presidente/Orientadora)

**Luciana Pötter, Dr<sup>a</sup>.** (CESNORS/UFSM)

**Denise Baptaglin Montagner, Dr<sup>a</sup>.** (UFGD)

Santa Maria, 22 de fevereiro de 2011.

## **AGRADECIMENTOS**

*Obrigada a Deus pela oportunidade da vida, pela luz nos momentos de dúvida, pela força pra acreditar que tudo no final dá certo e pela família maravilhosa com que me presenteou.*

*Obrigada Marli e Paulo, pelo apoio, amor e ensinamento que me tornaram a pessoa que sou.*

*Ao Pablo, meu amor, além de namorado um amigo, confidente, torcedor...com certeza sem tua presença o mundo não seria tão colorido e essa jornada não findaria com tantas alegrias.*

*A prof<sup>a</sup>. Marta, pelas oportunidades, ensinamentos, pelas correções incansáveis e por acreditar em mim.*

*A Lucky, pela vontade de ajudar em todos os momentos, principalmente com o SAS, amizade e paciência.*

*Ao prof. Gilberto, pela disponibilidade em sanar minhas dúvidas, sem suas dicas e ensinamentos este trabalho não seria completo.*

*Um obrigada especial ao Dalton, que para mim é um exemplo de coleguismo, pois está sempre pronto para ajudar seja na prática ou na teoria.*

*Ao Renato, meu colega de experimento, muito obrigada pela ajuda nas inúmeras coletas e dosificações. Também não posso não citar o colega “Casão”, sempre presente.*

*Agradeço a todos os colegas de setor e de pós-graduação, que sempre contribuíram e ajudaram em todos os momentos, que contribuíram para que esse trabalho fosse concluído, muito obrigada!*

*A equipe de Palmeira das Missões, que sempre está aqui nos ajudando com muita força de vontade e disponibilidade. Obrigada pela companhia nos banhos de chuva!!!*

*Finalmente, agradeço a Universidade Federal de Santa Maria, por ter fornecido as condições para a realização do curso de graduação e mestrado em Zootecnia; ao Departamento e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, e em especial a Olirta, por todo o auxílio no mestrado; à CAPES, pelo auxílio financeiro com a concessão da bolsa.*

*Se você não puder ser um pinheiro no tôpo da colina,  
Seja um arbusto no vale - mas seja  
O melhor arbusto à margem do regato:  
Seja um ramo, se não puder ser uma árvore.  
Se não puder ser um ramo, seja um pouco de relva,  
E dê alegria a algum caminho:  
Se não puder ser almíscar, seja então, apenas uma tília - Mas a tília mais viva  
do lago!*

*Não podemos ser todos capitães; temos de ser tripulação.  
Há alguma coisa para todos nós aqui.  
Há grandes obras e outras menores, a realizar,  
E é a próxima a tarefa que devemos empreender.*

*Se você não puder ser uma estrada, seja apenas uma senda,  
Se não puder ser Sol, seja uma estrêla;  
Não é pelo tamanho que terá êxito ou fracasso -  
Mas seja o melhor do que quer que você seja!*

*(Douglas Malloch, 1877-1938)*

## RESUMO

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

### COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO DE FORRAGEM POR NOVILHAS DE CORTE RECEBENDO SUPLEMENTOS EM PASTAGEM DE AZEVÉM

Autor: Aline Tatiane Nunes da Rosa

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

Local e data da defesa: Santa Maria, RS, 22 de fevereiro de 2011.

Foram estudados o comportamento ingestivo, o consumo de forragem por novilhas de corte e a estrutura da pastagem em dois estádios de desenvolvimento do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.): pré-florescimento e florescimento com bezerras submetidas à diferentes sistemas alimentares : novilhas exclusivamente em pastejo ou recebendo grão de milho (0,78% de peso corporal de grão de milho) ou gordura extrusada como suplemento (0,2% de peso corporal de gordura extrusada). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 3 x 2 (três suplementos x dois estádios fenológicos do azevém). As avaliações de comportamento foram feitas por meio de observação visual, em quatro períodos contínuos de 14 horas. As ingestões de MS total e do pasto foram semelhantes nos dois estádios fenológicos. A ingestão de MS do pasto foi maior para as novilhas exclusivamente em pastagem de azevém, intermediária para as novilhas que recebiam gordura, e inferior quando o suplemento utilizado foi o milho. O ganho médio diário das novilhas foi semelhante, independente do suplemento recebido e do estádio fenológico do azevém. O escore de condição corporal das novilhas foi semelhante nas avaliações no estádio pré-florescimento e florescimento do azevém. As novilhas que receberam milho apresentaram escore de condição corporal superior. O fornecimento de milho ocasionou taxa de lotação 18% superior aos demais suplementos testados. Os tempos de pastejo e ruminação não diferiram com o avanço do ciclo do azevém. O tempo de ócio foi reduzido de 312,22 para 228,68 minutos/dia do pré-florescimento para o florescimento. O tempo diurno de pastejo, ruminação e de ócio foi semelhante entre as novilhas que recebiam os diferentes suplementos.

**Palavras-chave:** escore de condição corporal, estrutura do pasto, *Lolium multiflorum*, óxido de cromo, taxa de bocados

## **ABSTRACT**

Dissertation of Mastership  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### **INGESTIVE BEHAVIOR AND FORAGE INTAKE OF BEEF HEIFERS RECEIVING SUPPLEMENTS IN RYEGRASS PASTURE**

Author: Aline Tatiane Nunes da Rosa

Adviser: Marta Gomes da Rocha

Date and Defense's Place: Santa Maria, February 22, 2011.

Feeding behavior, forage intake by beef heifers, the pasture structure in two phenological stages of annual ryegrass (*Lolium multiflorum*): pre-flowering and flowering with heifers subjected to different feed systems: heifers exclusively on pasture or receiving corn grain (0.78% of body weight) or extruded fat (0.2% of body weight) as a supplement was studied. The experimental design was completely randomized in a factorial arrangement 3 x 2 (three supplements x two phenological stages of Italian ryegrass). The behavioral assessments were made by visual observation in four continuous 14 hour periods. Total DM and pastures intake were similar in both phenological stages. DM intake from pasture was higher for heifers consuming only ryegrass, intermediate for heifers that received fat, and lower when the supplement used was corn grain. Average daily gain of heifers was similar, regardless of the supplement received and the phenological stage of the ryegrass. The body condition score of heifers was similar in evaluations at pre-flowering and flowering stage of ryegrass. The heifers receiving corn grain had higher body condition score. The supply of corn grain caused a stocking rate 18% above other supplements tested. Grazing and ruminating time did not differ with the advance of the ryegrass cycle. Idle time was reduced from 312.22 to 228.68 minutes / day in the pre-flowering and flowering stage. The diurnal grazing, rumination and idle time were similar among heifers receiving different treatments.

**Key words:** bite rate, body condition score, chromium oxide, *Lolium multiflorum*, pasture structure



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados meteorológicos históricos e verificados durante o período experimental.....	30
Tabela 2 - Valores médios dos atributos da pastagem e do pasto utilizado por bezerras de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares nos estádios pré-florescimento e florescimento do azevém.....	36
Tabela 3 - Valores médios da densidade ( $\text{mg}/\text{cm}^3$ de MS) dos componentes morfológicos da estrutura vertical da pastagem de azevém utilizada por bezerras de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares, nos estádios de pré-florescimento e florescimento.....	38
Tabela 4 - Ingestão de matéria seca do pasto (IMS) e total (IMST) e ingestão de fibra em detergente neutro do pasto (IFDN) e total (IFDNT) por bezerras de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares em pastagem de azevém.....	39
Tabela 5 - Parâmetros do comportamento ingestivo de bezerras de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares em pastagem de azevém.....	42
Tabela 6 - Parâmetros do comportamento ingestivo de bezerras de corte nos estádios vegetativo e reprodutivo do azevém.....	43
Tabela 7 - Parâmetros de desempenho animal de novilhas de corte em pastagem de azevém submetidas a diferentes sistemas alimentares.....	44

## LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A -Chave para identificação das variáveis apresentadas.....	58
Apêndice B -Base de dados de comportamento ingestivo e ingestão de MS de novilhas de corte em pastagem de azevém ( <i>Lolium multiflorum</i> Lam.) utilizada por novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares.....	59
Apêndice C -Base de dados das características químicas e estruturais da pastagem de azevém ( <i>Lolium multiflorum</i> Lam.) utilizada por novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares.....	61
Apêndice D -Base de dados da estrutura vertical da pastagem de azevém ( <i>Lolium multiflorum</i> Lam.) utilizada por novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares.....	62
Apêndice E -Taxa de lotação, ganho diário médio e escore de condição corporal de novilhas de corte em pastagem de azevém ( <i>Lolium multiflorum</i> Lam.) submetidas a diferentes sistemas alimentares.....	64

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo A - Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia.....	66
Anexo B - Peso corporal de novilhas de corte em pastagem de azevém recebendo suplemento no estágio pré-florescimento (11/09) e florescimento (09/10).....	67
Anexo C - Peso corporal das novilhas reguladoras da massa de foragem em pastagem de azevém no estágio pré-florescimento (11/09) e florescimento (09/10).....	70

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	14
2.1. Azevém ( <i>Lolium multiflorum</i> Lam.).....	14
2.2. Suplementação energética para bovinos em pastagens de clima temperado.....	18
2.3. Ingestão de forragem por bovinos a pasto.....	21
2.4. Comportamento ingestivo de animais em pastejo.....	23
<b>3 ARTIGO 1 - Comportamento ingestivo e consumo de forragem por novilhas de corte recebendo suplementos em pastagem de azevém</b> .....	26
Resumo.....	26
Abstract.....	27
Introdução.....	28
Material e métodos.....	29
Resultados e discussão.....	35
Conclusões.....	45
Literatura citada.....	47
<b>4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	50
<b>5 APÊNDICES</b> .....	57
<b>6 ANEXOS</b> .....	65

# 1 INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é a espécie forrageira mais cultivada no Rio Grande do Sul, totalizando aproximadamente 1 milhão de hectares cultivados (IBGE, 2007). Essa gramínea tem sido extensivamente estudada por apresentar inúmeras características favoráveis quando pastejada, tanto em produção de forragem como em sua composição química, que resultam em altas taxas de produção animal.

O fornecimento de suplemento para bezerras de corte, em pastagem cultivada de clima temperado, aumenta o ganho médio diário, a taxa de lotação e o escore de condição corporal (ROCHA et al., 2007a). Também há aumento no consumo de matéria seca e consequentemente acréscimo no aporte de nutrientes aos animais, modificando a composição do ganho de peso e proporcionando acúmulo de gordura precocemente (PILAU et al., 2005).

Entre as fontes naturais disponíveis para inclusão de energia na dieta de bovinos de corte está o grão de milho, que usualmente apresenta boa disponibilidade regional. Em sistemas de produção leiteira, a suplementação com gordura é uma prática comum para aumentar a densidade energética da dieta, e posteriormente tem efeito direto na reprodução (FUNSTON, 2004), por alterar a função dos folículos ovarianos e corpo lúteo e aumentar os precursores para a síntese de hormônios reprodutivos, tais como esteróides e prostraglandinas (MATTOS et al., 2000). No entanto, os resultados gerados com bovinos de leite, não podem ser diretamente aplicáveis aos sistemas de gado de corte.

O consumo total de forragem é 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 são realizados ao longo do tempo em que o herbívoro passa se alimentando (CARVALHO; MORAES, 2005). A variação temporal na qualidade e na quantidade de forragem disponível é fisiológica e como consequência dessa variação, os herbívoros desenvolvem estratégias de pastejo ao longo do ciclo do pasto como um meio de compensar essas modificações. O conhecimento dessas estratégias pode ser uma importante ferramenta para estabelecer um manejo de pastagens que permita otimizar a utilização da forragem e conferir eficiência ao sistema (CAMARGO, 2008).

Com o decorrer dos estádios fenológicos, há diminuição gradual dos teores de carboidratos não-estruturais e aumento nos teores de celulose, hemicelulose e lignina,

determinando, de forma também gradual, o decréscimo da qualidade da forragem (BLASER, 1964). Segundo Hodgson (1990), com a redução da digestibilidade dos tecidos seria esperado o declínio do consumo da forragem, mas sob condições de pastejo, mudanças paralelas na estrutura do dossel podem influenciar essa relação.

A utilização de marcadores para estimação do consumo permite que as avaliações sejam feitas mantendo-se os animais exclusivamente sob pastejo. O sucesso derivado da avaliação com técnicas como a do óxido de cromo está associado à exatidão de valores de digestibilidade e alta recuperação nas fezes do indicador dosificado (CARVALHO et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo e estimar a ingestão de forragem por meio do índice de excreção fecal do indicador óxido crômico de novilhas de corte nos estádios de pré-florescimento e florescimento da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) submetidas a diferentes sistemas alimentares.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)

A utilização de pastagens cultivadas de inverno é uma alternativa para atender a demanda por forragem com adequada disponibilidade e qualidade. Essas pastagens podem ser constituídas por gramíneas anuais tais como o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), que entre os recursos forrageiros usados na estação fria, é responsável pela maior área cultivada no Rio Grande do Sul, especialmente por ter um grande potencial produtivo e ser adaptado às condições ambientais do estado.

O azevém é uma gramínea cespitosa de clima temperado, que apresenta metabolismo fotossintético de ciclo C3. É originário da bacia do Mediterrâneo e foi introduzido no Brasil, provavelmente, pelos imigrantes italianos (FLOSS, 1988). Sua elevada capacidade de ressemeadura natural contribui para que a espécie seja a mais difundida no Sul do Brasil. É uma espécie tolerante ao pisoteio, tem considerável capacidade de rebrote e produz alimento de elevado valor nutritivo e de fácil digestão (SANTOS et al., 2002), sendo muito palatável para os ruminantes e ainda pode ser consorciada com outras espécies. A temperatura ótima para sua produção situa-se entre 20 e 25 °C (HANNAWAY et al., 1999), com produção máxima verificada ao redor de 22 °C (ALVIM; MOZZER, 1984).

A morfogênese é definida como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996), e o estudo da morfogênese fornece informações detalhadas do crescimento vegetal auxiliando na compreensão dos processos de crescimento das forrageiras, compreensão essa que, de acordo com Gomide et al. (2006), constitui o primeiro passo para a definição de estratégias racionais do manejo de pastagens.

As medidas morfogênicas como a taxa de alongação foliar, taxa de aparecimento foliar e duração de vida das folhas, através de sua combinação, determinam as três principais características estruturais do pasto: número de folhas verdes, tamanho de folha e densidade populacional de perfilhos. Essas variáveis, sejam elas morfogênicas ou estruturais, podem ser usadas no manejo da pastagem de azevém e serem influenciadas pela estratégia escolhida ao

mesmo tempo. Observa-se que o azevém mantém entre três a quatro folhas vivas por perfilho (PONTES et al., 2003) e filocrono médio de 125 GD (BANDINELLI, 2004).

Quadros & Bandinelli (2005) avaliando a resposta do azevém a níveis de adubação nitrogenada (100, 200 e 300 kg/ha de N) concluíram que para aumentar as taxas de alongação foliar, deve ser recomendada a aplicação de maiores doses da adubação nitrogenada nos estádios iniciais de desenvolvimento desta espécie e a adubação nitrogenada não interfere no filocrono desta espécie.

Pontes et al. (2003) encontraram uma redução na taxa de alongação foliar, aumento do tempo de duração da alongação da folha e diminuição no tamanho final da mesma, à medida que a altura do dossel foi diminuída. Cauduro et al. (2006) observaram que, sob intensidade de pastejo baixa, o azevém apresenta maior taxa de alongação foliar, menor densidade populacional de perfilhos, maior comprimento e maior número de folhas vivas por perfilho. E que o método de pastejo adotado também provoca alterações na morfogênese e estrutura de azevém anual, pois, sob pastejo contínuo, o azevém apresentou maiores taxas de alongação e de aparecimento foliar e maior densidade populacional de perfilhos em relação ao azevém utilizado sob método de pastejo rotativo.

A faixa de massa de forragem requerida para o máximo desempenho animal, em espécies de clima temperado, situa-se entre 1.200 e 1.600 kg/ha de MS (MOTT, 1984). Roman et al. (2007), avaliando o comportamento ingestivo e o desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual sob pastejo contínuo com massas de forragem variando de 1000 a 2000 kg/ha MS, concluíram que o consumo de forragem, os tempos de pastejo, de ruminação e de ócio, o número diário de bocados, a massa de bocado, o ganho de escore de condição corporal, o ganho de peso vivo por área e a eficiência de conversão de forragem em peso vivo foram similares entre as massas de forragem avaliadas.

A altura do dossel, utilizada como ferramenta de manejo, proporciona diferenças na estrutura da pastagem que irão afetar o processo de desfolhação. As variações na intensidade e na frequência de desfolha irão modificar a dinâmica de crescimento do pasto, alterando os fluxos de biomassa (PONTES et al., 2004). Estes mesmos autores concluíram que na faixa de manejo entre 10 e 15 cm de altura, o balanço observado entre os fluxos de biomassa de azevém indicou a possibilidade de se obterem altas taxas de crescimento da pastagem, embora com aumento do fluxo de senescência, ao mesmo tempo em que se obtenha elevada ingestão de forragem.

Hodgson (1990) descreveu o processo de acúmulo de forragem como sendo o resultado líquido do balanço entre o crescimento (produção de novos tecidos - folhas e



pseudocolmo) e senescência/morte. A oscilação na taxa de acúmulo de forragem é a maior dificuldade enfrentada no manejo das pastagens, pois a pastagem suporta diferentes taxas de lotação durante seu ciclo, havendo grande variação no número de animais necessários para o ajuste da carga animal. Essa variação na taxa de acúmulo de forragem ocorre devido às variações climáticas e à estacionalidade de produção das espécies forrageiras utilizadas (Roso et al., 1999). Na literatura, tem sido relatados valores muito semelhantes para taxa de acúmulo de forragem da pastagem de azevém, de 42,1 e 45 kg/ha de MS por Pötter et al. (2009) e Roso et al. (2009), respectivamente.

A quantidade de forragem em oferta e sua composição estrutural exercem influência no desempenho dos animais em pastejo, principalmente em decorrência de sua relação com o consumo de forragem (CARVALHO, 1997). Quando os animais recebem suplemento, Bargo et al. (2003) recomendam uma oferta duas vezes maior que consumo previsto de matéria seca.

Ribeiro Filho et al. (2009) avaliaram o efeito de duas ofertas de forragem (25 e 40 kg MS/vaca/dia) sobre o consumo de forragem e a produção de leite em vacas pastejando azevém anual e concluíram que desde que manejado com alta oferta de forragem, o azevém permite elevado consumo individual de matéria seca e produção de leite superior a 20 kg/dia, sem prejudicar o peso de vacas leiteiras no terço médio de lactação.

Rocha et al. (2007b) avaliando sob cortes diferentes cultivares de azevém *Titan*, *Cetus* e *Estanzuela 284* na Depressão Central do RS, obtiveram produção total de MS média de 6816,6 kg/ha. Sob o pastejo de ovinos e bovinos o azevém apresentou produção total de forragem variando de  $6.225 \pm 414,8$  (FARINATTI et al., 2006) a 4680 kg/ha de MS (ROSO et al., 2009), respectivamente.

No manejo da pastagem, deve-se, ao mesmo tempo, manter área foliar fotossinteticamente ativa e permitir que animais colham grandes quantidades de tecido foliar de alta qualidade (PEDREIRA et al., 2001), pois as lâminas foliares desempenham papel importante na ecologia de sistemas pastoris por produzirem assimilados necessários para o crescimento e a manutenção da planta (ROMAN et al. 2007) e para ser maximizada a eficiência de conversão da forragem produzida, o desempenho animal e a produção animal por hectare (GOMIDE; GOMIDE, 2001).

O azevém é uma espécie que pode ser utilizada tanto consorciada com outras espécies, sejam gramíneas ou leguminosas, como em cultivo estreme. Roso et al. (2009) utilizando diferentes alternativas para recria de novilhas de corte em pastagem de azevém exclusiva, consorciada com trevo vermelho (*Trifolium pratense*) LE 116 ou azevém com suplemento (1% do peso vivo por dia) não observaram diferenças para massa de forragem, oferta de

fornagem, oferta de lâminas foliares verdes e taxa acúmulo diário com valores médios de 1327,2 kg/ha de MS, 10,5 kg/100 kg de peso corporal, 3,7 kg de MS/100 kg de peso corporal e 45 kg/ha de MS, respectivamente.

Sob pastejo, as plantas sofrem desfolhas sucessivas, cuja frequência e intensidade dependem principalmente do sistema de pastejo utilizado. Sob pastejo rotativo, Confortin et al. (2009) concluiu que intensidades de pastejo “Média” (desaparecimento de 43,3% da massa de forragem inicial) pode assegurar equilíbrio entre a ingestão de matéria seca pelo herbívoro e o acúmulo de biomassa, sendo recomendada para manejar a pastagem de azevém anual. Trabalhando com sistema de pastejo contínuo, Farinatti et al. (2006) relataram que os ovinos colheram forragem com alto teor de proteína bruta durante todo o ciclo da pastagem possibilitando ganhos de 0,2 kg/animal/dia.

Pedroso et al. (2004) trabalhando com ovinos nos diferentes estádios fenológicos do azevém concluíram que em estádios vegetativo e de pré-florescimento a espécie disponibiliza alta qualidade de forragem, favorecendo o desempenho de ovelhas, já no estágio de florescimento o acúmulo de colmos e material morto verificado dificulta a ação seletiva dos animais, determinando um desempenho animal insatisfatório. Roso et al. (2009) avaliando o desempenho de novilhas de corte em pastagem de azevém observaram que a variação dos componentes estruturais ocorreu principalmente em decorrência do ciclo das forrageiras, caracterizado pela maior presença de lâminas foliares de azevém no início do ciclo e predominância de colmos e material morto no final.

Novilhas de corte podem apresentar ganho médio diário variando de 0,857 até 1,153 kg em pastagem exclusiva de azevém ou quando recebem suplemento, respectivamente (Roso et al. 2009). Já para ovinos Farinatti et al. (2006) observaram ganhos médios de 0,177; 0,201; e 0,216 kg para animais sob suplementação com grão de milho, farelo de soja ou sem suplementação, respectivamente.

Quando os animais são suplementados, novas variáveis interferem no consumo de nutrientes e estão associadas às relações de substituição de forragem por suplemento e/ou à adição no consumo total de matéria seca, que mudam conforme as características da base forrageira e do suplemento (HODGSON, 1990). Roso et al. (2009) trabalhando com bovinos em pastagem de azevém verificaram que quando os animais receberam suplemento o ganho de peso por área foi superior, 434,2 kg/ha, ao daqueles mantidos em pastagem exclusiva de azevém + trevo de 298,3 kg/ha. O uso do suplemento proporcionou aumento de 45,5% no ganho de peso por área, decorrente do aumento no ganho médio diário e na taxa de lotação.

Pötter et al. (2009) avaliando o desenvolvimento corporal de bezerras de corte em pastagem de azevém, recebendo diferentes alternativas de suplementação mineral, associadas ou não à adição de ionóforo, concluíram que quando não existe restrição ao consumo, a pastagem de azevém atende as exigências nutricionais de novilhas de corte dos nove aos 12 meses de idade para ganho de um kg de peso vivo/dia e taxa de lotação média de 4,1 animais/ha, independentemente da mineralização utilizada para os animais em pastejo.

## **2. 2. Suplementação energética para bovinos em pastagens de clima temperado**

A meta de um programa de suplementação para animais em pastejo é, comumente, satisfazer as exigências dos animais por meio de uma ação interativa e associativa entre a forragem basal e as fontes suplementares, potencializando os efeitos associativos positivos (sinergismo) e minimizando as interações negativas, de modo a aumentar o consumo e otimizar a utilização (digestão e metabolismo) da forragem básica (o pasto) e não o atendimento direto das exigências dos animais via suplemento (PAULINO et al., 1995).

A suplementação, para animais em pastejo, providencia oportunidade de serem obtidas, simultaneamente, alta produção individual e por área. A eficiência produtiva dos animais é dependente dos efeitos de adição e substituição do consumo de suplemento sobre o consumo de pasto. As interações, ou efeitos associativos entre o pasto e suplemento são explicados por mudanças no consumo de matéria seca do pasto, alterações na digestibilidade da fibra, proporção de grãos na dieta e a maturidade do animal (DIXON; STOCKDALE, 1999). Pilau et al. (2002) observaram que terneiras de corte cruzas Charolês-Nelore suplementadas tiveram ganho aditivo de 38,8% em relação às não suplementadas e a pastagem suportou uma carga média de 1032,25 kg/ha de PV.

Para Frizzo et al. (2000), o uso da suplementação em pastagens de inverno objetiva intensificar ao máximo o sistema de produção, promovendo bons resultados de ganho de peso diário e condição corporal, possibilitando assim o acasalamento das novilhas aos 14-15 meses de idade.

Em sistemas com suplementação energética, geralmente, são obtidas respostas variadas de desempenho individual dos animais e de taxa de lotação em relação à utilização exclusiva da pastagem. Além das relações entre pastagem e suplemento, a categoria animal

utilizada, o estado nutricional dos animais e o número de dias de pastejo são decisivos sobre a resposta a ser obtida (PILAU, 2003).

Quando um suplemento é fornecido, o consumo de pasto dos animais mantidos em pastagens pode permanecer inalterado, aumentar ou diminuir, sendo que as respostas muitas vezes, dependem da qualidade e da quantidade de forragem disponível. Segundo Hodgson (1990), há poucas circunstâncias nos quais o concentrado age realmente como suplemento, ou seja, são consumidos sem acarretar diminuição no consumo de forragem.

Os concentrados energéticos, por apresentarem alto teor de matéria seca (MS), alta velocidade de passagem pelo rúmen, alta digestibilidade e boa palatabilidade, podem favorecer o desempenho animal, através de um maior consumo de energia (PASCOAL; RESTLE, 1998), pois em condições de pastagens temperadas, a energia é o fator limitante para o desempenho animal, na maioria das ocasiões. Nestas pastagens de alta qualidade, a suplementação energética sincroniza a taxa de suprimento de N pela degradação da proteína da forragem podendo melhorar a utilização da proteína rapidamente degradável e a síntese de proteína microbiana, diminuir as perdas de N na urina e o custo desta excreção, e consequentemente, elevar o desempenho animal (REARTE; PIERONI, 2001).

Dentre os grãos de cereais, o milho é o mais amplamente utilizado como alimento energético tanto para ruminantes quanto para monogástricos. Apresenta alta palatabilidade, 8-10% de proteína bruta (PB) e 85-90% de nutrientes digestíveis totais (NDT), é também mais rico em gordura que qualquer outro cereal, com teores entre 3 e 6% de extrato etéreo (EE); é pobre em fibra bruta e, portanto, altamente digestível (NRC,2001). O elevado valor energético do milho deve-se ao fato de ser um grão rico em extrativos não nitrogenados, essencialmente amido.

Os suplementos energéticos compostos a base de grãos e sendo assim ricos em amido, quando administrados em quantidades elevadas podem deprimir a digestibilidade de forragem diminuindo também o consumo, pois afetam o ambiente ruminal. No caso de escassez de forragem, esse efeito negativo, pode ser uma ferramenta para aumentar a carga. No entanto, grãos com menor quantidade de amido ou subprodutos de grãos afetam menos a digestão da fibra, devido a uma menor alteração nas condições do rúmen, fundamentalmente do pH, não provocando alterações na condições em nível de microflora ruminal (MIERES ,1997).

Reduções no consumo de forragem associados à suplementação com grão de milho tem sido atribuídas ao amido, devido a uma queda no pH ruminal. O declínio do pH ruminal associado ao aumento do amido da dieta poderia afetar a relação entre as bactérias do rúmen, aumentando a população de bactérias amilolíticas e diminuindo a de bactérias celulolíticas,

diminuindo, dessa forma, a digestão da fibra e afetando negativamente o consumo de forragem (SANSON et al., 1990).

A introdução de gorduras na dieta de bovinos tem se dado pelo maior aporte energético aos animais de alta produção, principalmente em sistemas leiteiros. Segundo Palmquist & Mattos (2006), vários fatores tem contribuído para a utilização de gorduras nas dietas de ruminantes, dentre eles: disponibilidade de gorduras comerciais de boa qualidade, aumento na ingestão de energia quando a ingestão de matéria seca é reduzida (aumento na eficiência de uso da energia bruta), substituição de carboidratos rapidamente fermentáveis por lipídeos possibilita otimização do consumo de forragem e fermentação ruminal.

Em uma vasta revisão sobre a inclusão de diferentes fontes de gordura na dieta de ruminantes, Hess et al. (2007) relataram os efeitos positivos destes suplementos sobre os processos de reprodução de bovino de corte e ovinos. Os benefícios da suplementação com gordura vão além da sua contribuição energética, pois esta atua em importantes regiões do corpo dos mamíferos como hipotálamo, adenohipófise, ovário e útero, resultando em aumento dos precursores de hormônios esteróides reprodutivos, como a progesterona (MATTOS et al., 2000).

Como resultado da inclusão de gordura na dieta de ruminantes, podem ocorrer reduções nas taxas de digestão da fibra da dieta, com a formação de uma camada gordurosa em torno das partículas de fibra, o que dificulta a aderência e o processo de degradação realizado pelas bactérias (VAN SOEST, 1994).

O processo de extrusão é um tratamento térmico que aumenta a digestibilidade dos carboidratos porque a amilose e a amilopectina, organizadas inicialmente em grânulos, são expostas a uma maior ação enzimática quando os grânulos são desfeitos pelo calor. Também, melhora a digestibilidade dos lipídios presentes nos grãos, pelo rompimento das estruturas celulares que os protegem (Leeson e Summers, 1997).

Frizzo et al. (2003) relataram que bezerras alimentadas exclusivamente em pastagens tiveram menor condição corporal e apresentaram menor porcentagem de cio do que bezerras suplementadas. Corroborando os resultados positivos da utilização de suplementos, Rocha et al. (2004) concluíram que a manifestação de estro aos 18/20 meses de idade, em novilhas de corte, está diretamente relacionada à utilização de pastagem cultivada e de suplementação no primeiro inverno pós-desmama.

O incremento de carga animal, provocado pela substituição do consumo de forragem pelo consumo de suplemento, possibilita que um maior número de novilhas completasse um ano de idade com peso suficiente para o acasalamento (ROCHA et al., 2003).

Pötter et al.(2010) verificaram que novilhas que receberam suplemento, obtiveram um ganho médio diário 22,5% maior que naquelas exclusivamente em pastagem,e esse maior ganho é explicado pelo aumento na ingestão de matéria seca e nutrientes, especialmente energia.

Avaliando o efeito da suplementação energética, com grão de milho moído, no período de pré-acasalamento no desempenho reprodutivo de novilhas de corte aos 13/15 meses de idade Pilau & Lobato (2009) observaram que novilhas sob suplementação apresentaram ganho médio diário de 0,800 kg, enquanto aquelas mantidas em regime de pasto ganharam 0,658 kg/animal.dia, e novilhas suplementadas apresentaram taxa de 78% de novilhas púberes no início do período reprodutivo, superior à de 50% entre aquelas em pastejo exclusivo, sem suplementação.

A suplementação com concentrado energético é a principal estratégia alimentar para assegurar o desempenho esperado para os animais, portanto, não pode ser analisada somente em relação ao custo/benefício em determinado momento, e sim pelo que significa em todo o plantel empresarial, considerando o ciclo completo (REARTE, 1999).

### **2.3. Ingestão de forragem por bovinos a pasto**

A ingestão de forragem é fundamental para a nutrição dos herbívoros, por determinar o nível de nutrientes ingeridos e, conseqüentemente, a resposta animal (VAN SOEST, 1994), sendo influenciada por vários fatores associados ao animal, ao pasto, ao ambiente e às suas interações. Esta variável é de suma importância na definição de sistemas de manejo que otimizem a utilização de pastagens com vistas ao adequado desenvolvimento do rebanho.

Segundo Hodgson (1990) a ingestão de forragem de animais em pastejo é influenciada por fatores que podem ser organizados em três grandes grupos:

- 1) aqueles que afetam o processo de digestão- normalmente relacionados com a maturidade da forragem, seu valor nutritivo e digestibilidade;
- 2) aqueles que afetam o processo de ingestão-normalmente relacionados com a facilidade de apreensão e colheita da forragem durante o pastejo (estrutura do dossel forrageiro); e
- 3) aqueles que afetam os requerimentos nutricionais e a demanda por nutrientes-normalmente relacionados com o estágio fisiológico e o nível de desempenho dos animais.

Um dos problemas nos estudos de nutrição animal, sob condições de pastejo, é a dificuldade para medir com acurácia o consumo voluntário de forragem, dada a complexidade dos fatores que afetam o consumo, não podendo ser determinado diretamente, de modo que várias metodologias foram desenvolvidas para estimá-lo, porém as técnicas não são precisas. Minson (1990) argumenta que, embora nenhuma das técnicas para medir consumo em pastejo seja adequada, cada uma delas tem valor em situações específicas e podem produzir dados valiosos se suas deficiências forem conhecidas.

O modelo de consumo se apresenta em duas dimensões temporais: curto prazo (velocidade de ingestão) e longo prazo (consumo diário). O estudo da velocidade de ingestão, também conhecida como taxa de consumo instantânea, se relaciona diretamente com os efeitos da estrutura da pastagem, estando o foco centrado no processo de ingestão da forragem. Já o consumo diário estaria na dependência também do tempo de pastejo que é função de uma série de fatores, dentre os quais a taxa de passagem e relação consumo/exigência entre outros (CARVALHO, 1997).

A estrutura e a composição do dossel forrageiro podem exercer um efeito direto sobre o consumo de forragem de animais em pastejo, independentemente da influência da composição química e teor de nutrientes da forragem em si (HODGSON, 1990).

O consumo pode ser estimado por métodos baseados na diferença do peso dos animais antes e após o pastejo, métodos com marcadores internos ou externos, predição pelas características da forragem e métodos que medem o desaparecimento da forragem antes e após o pastejo (método agrônomico). Na busca por explicações para as diferenças no consumo de pasto e na resposta produtiva dos animais, atribuídas a fatores não nutricionais da forragem, tem se utilizado o modelo de comportamento ingestivo (CAMARGO, 2008).

A técnica dos indicadores consiste em alternativa para determinação do consumo de matéria seca a pasto, a qual tem sido amplamente empregada e se baseia na obtenção da massa consumida por meio da relação entre a excreção fecal (EF) e a digestibilidade da dieta. A determinação da excreção fecal pelo método dos indicadores baseia-se no emprego de uma substância de referência (indicador), a qual, sendo ingerida na dieta, deve ser recuperada totalmente nas fezes (COELHO DA SILVA et al., 1968).

Uma das técnicas mais frequentemente utilizadas para estimar o consumo em pastejo é baseada no princípio de que a excreção fecal por um animal é inversamente proporcional à digestibilidade, porém diretamente relacionada à quantidade de alimento ingerido. Deste modo, o consumo pode ser estimado da seguinte forma:

$$\text{Consumo (g/dia)} = \text{Produção fecal (g/dia)} / (1 - \text{Digestibilidade})$$

Ao se trabalhar com animais em pastejo, a cada fornecimento de indicador, os animais devem ser contidos, o que amplia o estresse, podendo alterar o comportamento de pastejo, o consumo e, conseqüentemente, a excreção fecal (BURNS et al., 1994). Assim, redução na aplicação de óxido crômico, para uma dosagem diária, pode resultar em menores níveis de interferência no comportamento de pastejo animal, gerando resultados mais exatos, quando comparados aos reais, sem interferência (OWENS; HANSON, 1992).

Kozloski et al. (2006) avaliando a utilização do óxido de cromo como indicador da excreção fecal de bovinos em pastejo observaram que as concentrações de cromo nas fezes dos novilhos de corte variaram quadraticamente ao longo de um período de 24 horas, tendo sido observados os maiores valores durante o dia e os menores durante a noite. Neste caso, a excreção fecal seria subestimada se calculada a partir de amostras obtidas durante o dia e superestimadas a partir daquelas obtidas à noite.

Ribeiro Filho et al. (2009), realizaram medições de consumo de forragem por vacas holandesas em pastagem de azevém, utilizando óxido de cromo e relataram valores de consumo de 2,67% do peso corporal.

Morenz et al. (2006) comparando as técnicas do óxido de cromo/digestibilidade *in vitro* e dos pares de n-alcenos (C31 :C32 e C33 :C32 ) na estimativa do consumo de matéria seca por vacas Holandês x Zebu em lactação em pastagem de capim elefante cv. Napier, relataram que a utilização da metodologia com óxido de cromo forneceu valores de consumo mais próximos aos estimados para a forragem consumível (2,6% PV) e dos valores das tabelas de exigências do National Research Council (NRC, 2001) - 2,7% PV (valor tabelado).

Na literatura, a maior parte de resultados reportados sobre a técnica de medição de consumo a partir do óxido de cromo são para ruminantes em pastagens tropicais, sendo escassos dados para espécies temperadas utilizadas por bovinos.

#### **2.4. Comportamento ingestivo de animais em pastejo**

Dentre os inúmeros fatores que interagem num ecossistemas de pastagens, o comportamento ingestivo assume grande importância na pesquisa com plantas forrageiras, já que existe um efeito direto deste sobre o consumo e, conseqüentemente , sobre o desempenho animal (REIS; SILVA, 2006). Ainda segundo estes autores, existe uma série de inter-relações, e uma delas compreende a interface planta/animal, regida por relações de causa/efeito em que



diferentes estruturas de dossel forrageiro determinam padrões distintos de comportamento e desempenho animal.

O consumo voluntário é considerado o principal determinante do nível e da eficiência de produção dos ruminantes (MERTENS, 1994) e com o estudo do comportamento ingestivo é possível entender os fatores que influenciam o consumo dos animais em pastejo e, conseqüentemente, seu desempenho.

A estrutura da planta forrageira pode ter influência marcante nas decisões tomadas pelo animal em pastejo quanto à procura e manipulação da forragem e nas dimensões dos bocados ao longo do dia. Como componentes da estrutura da planta forrageira, pode-se citar massa e altura da pastagem, relação folha/colmo, densidade de perfilhos, densidade da matéria seca e de lâminas, entre outros (PALHANO et al., 2002).

O animal em pastejo distribui suas atividades diárias entre períodos de pastejo, ruminação e ócio, sendo a duração e distribuição destas atividades influenciadas pelo manejo, condições climáticas, atividade dos animais do grupo e condições da pastagem. O consumo diário de forragem é resultado do tempo dedicado ao pastejo e da taxa de ingestão de forragem, que por sua vez é determinada pela taxa e massa de bocados. A profundidade e a área do bocado determinam o volume do bocado, que associado à quantidade de forragem em oferta, irão determinar a massa de bocado (COSGROVE, 1997).

Com o fornecimento de concentrado em pastagens cultivadas, geralmente são observadas alterações no comportamento ingestivo dos animais, no que se refere a tempos de pastejo, ruminação e ócio, taxa e massa de bocado, devido às interações existentes entre planta, animal e suplemento (BREMM, 2007).

O comportamento ingestivo de animais mantidos exclusivamente em pastejo é mais suscetível a variações nas características do pasto que o comportamento ingestivo dos animais sob suplementação (BREMM et al., 2008).

Bremm et al. (2005) avaliando o comportamento ingestivo de bezerras de corte submetidas a diferentes níveis de suplementação energética em pastagem de aveia (*Avena Strigosa* Scherb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) observaram que animais suplementados diminuem o tempo de pastejo em relação aos não suplementados, mas sem alteração no consumo estimado de forragem e que a suplementação não interfere nos tempos de ruminação e ócio.

Pötter et al. (2007) em trabalho realizado com novilhas de corte submetidas a diferentes alternativas de utilização da pastagem de azevém observaram que existiu uma

diferença entre animais suplementados e não suplementados, no tempo de pastejo, de 72 minutos/dia, equivalente a 13,1% das atividades diárias.

A medição de parâmetros de comportamento de pastejo é importante, tanto para estimar e melhor explicar o consumo voluntário, como para compreensão do desempenho animal, resultante da utilização das diferentes espécies forrageiras utilizadas nos sistemas de produção (MINSON, 1994).

### 3 ARTIGO 1

#### **Comportamento ingestivo e consumo de forragem por novilhas de corte recebendo suplementos em pastagem de azevém**

Resumo: Foram estudados o desempenho, comportamento e a ingestão de forragem por novilhas de corte em dois estádios de desenvolvimento do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.): pré-florescimento e florescimento, com bezerras de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares: bezerras exclusivamente em pastejo, recebendo grão de milho ou gordura extrusada como suplemento. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 3 x 2 (três suplementos x dois estádios fenológicos do azevém). A ingestão de forragem foi estimada usando o óxido de cromo como indicador da produção fecal. As avaliações de comportamento foram feitas por meio de observação visual, em dois períodos contínuos de 14 horas. Os valores médios de massa de forragem, oferta de lâminas foliares e taxa de acúmulo diário foram de 1635,8 kg/ha de MS, 2,3 kg de MS/100 kg de peso corporal (PC) e 66,4 kg/ha/dia, respectivamente. A massa de forragem, a altura do dossel, taxa de acúmulo diário, oferta de lâminas foliares, estrutura vertical da pastagem, o ganho médio diário e a ingestão de MS total foram semelhantes para os diferentes sistemas alimentares testados. A ingestão de MS do pasto, o escore de condição corporal e a taxa de bocados diferiram entre as alternativas de alimentação testadas. As variáveis do pasto diferiram entre os estádios fenológicos do azevém avaliados. O avanço no ciclo do pasto não altera as ingestões de forragem e MS total, que foram em média de 2,74 e 3,01% do PC, respectivamente. A decisão da utilização de grão de milho ou de gordura como suplemento para novilhas de corte em pastagem de azevém depende da disponibilidade regional, preço do produto e objetivo do sistema de recria, pois para ganho de peso similar, o fornecimento de milho como suplemento possibilita maior taxa de lotação e escore de condição corporal.

**Palavras-chave:** escore de condição corporal, estrutura do pasto, *Lolium multiflorum*, óxido de cromo, taxa de bocados

## **Ingestive behavior and forage intake of beef heifers receiving supplements in ryegrass pasture**

**Abstract:** It was studied the performance, behavior and forage intake of grazing beef heifers at two phenological stages of annual ryegrass (*Lolium multiflorum*): pre-flowering and flowering, with beef heifers subjected to different feed systems: exclusively on pasture or receiving corn grain or extruded fat as supplement. The experimental design was completely randomized in a factorial 3 x 2 arrangement (three supplements x two phenological stages of Italian ryegrass). Forage intake was estimated using chromium oxide as an indicator of fecal output. The behavioral assessments were made by visual observation, in two continuous 14 hour periods. Mean values of herbage mass, leaf allowance and daily accumulation rate were 1635.8 kg / ha of DM, 2.3 kg of DM/100 kg body weight (BW) and 66.4 kg/ha/day, respectively. The forage mass, canopy height, accumulation rate, leaf allowance, vertical structure of the pasture, average daily gain and total DM intake were similar for different feed systems tested. DM intake from grass, body condition score and bite rate differed between the alternatives tested. The grass variables differed among the phenological stages of the ryegrass evaluated. The advance of the grass cycle does not alter forage and total DM intake, which averaged 2.74 and 3.01% of body weight, respectively. The decision to use corn grain or fat as a supplement for beef heifers grazing ryegrass depends on regional availability, product price and purpose of rearing system, because for similar weight gain, the supply of grain corn as a supplement enables higher stocking rate and body condition score.

**Key words:** bite rate, body condition score, chromium oxide, *Lolium multiflorum*, pasture structure

## Introdução

O consumo de forragem é o principal fator determinante do desempenho de animais em pastejo, e é influenciado por vários fatores associados ao animal, ao pasto, ao ambiente e às suas interações. O fornecimento de suplementos para novilhas de corte em pastejo em azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) permite que as novilhas apresentem maior altura, peso e escore de condição corporal e que estejam aptas para o primeiro acasalamento com menor idade (Pötter et al., 2010).

Dentre os suplementos para bovinos em pastejo, o grão de milho é o mais amplamente utilizado. Por outro lado, o uso de suplementos ricos em lipídeos para ruminantes tem se tornado cada vez mais comum com o objetivo de aumentar a densidade energética da dieta, principalmente para a função reprodutiva que é muito exigente em energia. O número de trabalhos publicados sobre a utilização de gorduras para bovinos praticamente dobrou na última década (Hess et al., 2008). Eloy et al. (2010) avaliando diferentes níveis de inclusão de suplemento energético na forma de gordura extrusada, para bezerras de corte dos oito aos doze meses de idade, em pastagem cultivada de azevém e aveia, concluiu que a gordura aumenta o ganho médio diário, o peso corporal, o escore de condição corporal e a relação entre o peso corporal e a altura das bezerras. A eficiência da utilização de suplementos, no entanto, depende dos efeitos de adição e substituição do consumo de suplemento sobre o consumo de pasto.

A importância da descrição do estágio fenológico da planta forrageira fundamenta-se na relação existente entre a idade da planta, sua estrutura e composição química e as variações que essas mudanças ocasionam no potencial de seletividade da dieta pelo herbívoro e, conseqüentemente, no seu desempenho. No azevém, com o

avanço do seu ciclo ocorre menor participação e redução na qualidade das folhas verdes (Pedroso et al., 2004). As mudanças nos estádios fenológicos da forrageira mostraram ser mais importantes do que as intensidades de desfolha para provocar alterações no comportamento ingestivo de cordeiras (Glienke, 2009). Os herbívoros podem empregar diferentes estratégias para aumentar o consumo durante o pastejo, seja por meio da variação do tamanho do bocado, do aumento da frequência de bocados ou pelo aumento do tempo de pastejo (Newman et al., 1994).

Para a determinação de consumo de forragem de animais em pastejo, o óxido de cromo tem se consolidado como um dos indicadores mais utilizados e, dentre as vantagens da sua utilização, pode-se citar o baixo custo e a relativa simplicidade dos procedimentos analíticos (Carvalho et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo e o consumo de forragem por novilhas de corte nos estádios de pré-florescimento e florescimento da pastagem do azevém submetidas a diferentes sistemas alimentares.

### **Material e métodos**

O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria, de julho a novembro de 2009, sendo os dados de comportamento ingestivo, consumo de forragem e estrutura do pasto referentes às avaliações realizadas nos meses de setembro de outubro de 2009. O clima da região é Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen. O solo é classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico, integrante da unidade de mapeamento São Pedro (Embrapa, 1999). Na análise química do solo, realizada em amostras coletadas de 0 a 10 cm de profundidade, obtiveram-se os seguintes resultados: pH-H<sub>2</sub>O: 5,0; índice SMP: 5,8; % argila: 19,2 m/V; P: 13,4 mg/L; K: 92 mg/L; % MO: 2,7 m/V; Al: 0,2 cmolc/L; Ca: 4,6 cmolc/L;

Mg: 2,2 cmolc/L; saturação de bases: 56,6%; e saturação de Al: 3%. A adubação foi de 200 kg/ha de adubo da fórmula 5-20-20 e em cobertura, foram adicionados 67 kg/ha de nitrogênio, na forma de uréia, divididos em três aplicações nas datas 18/06, 15/08 e 22/09.

Tabela 1 - Dados meteorológicos históricos e verificados durante o período experimental<sup>1</sup>.

Meses	Temperatura(°C)		Precipitação (mm)		Insolação, horas	
	1961 – 1990	2009	1961 – 1990	2009	1961 - 1990	2009
Agosto	14,6	16,4	137,4	164,5	141,4	179,9
Setembro	16,2	16,1	153,6	345,6	160,7	123,8
Outubro	18,8	18,9	145,9	108,7	206,8	220,9

<sup>1</sup> Departamento de Fitotecnia da UFSM.

Foi avaliada a ingestão de forragem, o comportamento ingestivo de bezerras de corte e a estrutura da pastagem nos estádios de pré-florescimento e florescimento do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), com bezerras submetidas a diferentes sistemas alimentares: bezerras exclusivamente em pastejo ou recebendo grão de milho ou gordura extrusada como suplemento. As bezerras suplementadas receberam 0,78% de peso corporal de grão de milho ou 0,2% de peso corporal de gordura extrusada. Os suplementos foram fornecidos diariamente às 14h. Os teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro foram de 9,2 e 14,6% e 12,8 e 29,6% para milho e gordura, respectivamente. A quantidade de cada suplemento, em percentagem do peso corporal, foi ajustada para que fossem isolipídicos, e as novilhas ingeriram aproximadamente 0,02% de extrato etéreo em relação ao peso corporal em ambos os suplementos testados.

A pastagem de azevém foi estabelecida em maio de 2009, em área de cinco hectares, com seis subdivisões e 1,6 hectares destinados para alojar animais reguladores da massa de forragem. O método de pastejo foi contínuo, com número variável de animais, para manter os valores de massa de forragem entre 1200 e 1600 kg/ha de MS em todos os piquetes. Foram utilizadas 45 bezerras Angus com idade e peso inicial de oito meses e  $154 \pm 4,2$  kg, respectivamente. Foram utilizados três animais-teste em cada unidade experimental e dentre estes, dois foram dosificados, via oral, com óxido de cromo para determinação da excreção fecal e três foram utilizados para avaliação do comportamento ingestivo.

A massa de forragem (kg/ha de MS) foi avaliada por meio da técnica de estimativa visual com dupla amostragem a cada 28 dias, sendo realizados cinco cortes rentes ao solo e 20 estimativas visuais. Na mesma ocasião dessa avaliação, foi medida a altura (cm) do dossel com régua graduada. A partir de amostras provenientes dos cortes foi realizada a separação botânica e estrutural dos componentes do azevém em lâminas foliares, colmos+ bainha foliar, inflorescência, outras espécies e material morto. A taxa de acúmulo diário (kg de MS/ha/dia) de forragem foi determinada com a utilização de gaiolas de exclusão ao pastejo, sendo utilizadas três gaiolas por unidade experimental. Pelo somatório da taxa de acúmulo de forragem média de cada período com o quociente da massa de forragem média pelo número de dias, foi determinada a quantidade de forragem disponível por dia.

A avaliação da estrutura vertical da pastagem (Stobbs, 1973) foi realizada em duas datas, 21/09 e 20/10, durante os períodos de avaliação da ingestão de forragem nos estádios pré-florescimento e florescimento do azevém, respectivamente. Foram utilizados dois quadrados com  $0,25\text{m}^2$  de área, sobrepostos, graduados a intervalos de 15cm de altura até o topo da pastagem, sendo tomados três pontos representativos da



massa de forragem média, em cada repetição experimental. Foram retiradas amostras em cada estrato (0-15 e 15-30cm), as quais foram separadas manualmente em colmo, lâmina foliar e inflorescência do azevém, outras espécies e material morto. Os valores foram expressos em percentagem e multiplicados pelo valor da massa de forragem do período, sendo a densidade de forragem expressa em  $\text{mg/cm}^3$  de MS .

O ganho médio diário ( $\text{kg/animal/dia}$ ) das novilhas foi determinado em dois períodos de 28 dias cada, correspondendo aos estádios pré-florescimento e florescimento do azevém, e foi obtido pela diferença de peso entre as datas das pesagens e dividido pelo número de dias do período. As pesagens dos animais foram realizadas a cada 28 dias, com jejum prévio de sólidos e líquidos de 12 horas e nas mesmas datas foram realizadas as avaliações do escore de condição corporal, variando de um (muito magro) a cinco (muito gordo). Para o cálculo de carga animal 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. O valor obtido foi dividido pelo peso médio dos animais-teste para determinar a taxa de lotação, expressa em animal/ hectare.

A oferta de forragem ( $\text{kg de MS por 100kg de peso corporal}$ ) foi calculada pela divisão da disponibilidade de forragem pela carga animal. A oferta de lâminas foliares verdes foi obtida por meio da multiplicação da oferta de forragem pelo percentual de lâminas foliares na massa de forragem.

Para estimativa da ingestão de forragem foi utilizado óxido de cromo ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) em pó, na forma de cápsulas, como indicador externo da produção fecal. O método de dosificação foi manual, depositando a cápsula direta no fundo da cavidade oral. Cada novilha foi dosificada com 10,0g de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , em uma dose diária às 12h. O período de dosificação foi de 11 dias e a partir do oitavo dia foi realizada a coleta de fezes, direto

no reto dos animais, duas vezes ao dia, durante os últimos quatro dias, em diferentes horários, de forma que as amostragens fossem realizadas a intervalos de três horas ao longo de um período de 24 horas (Kozloski et al., 2006). O nível de cromo nas fezes secas foi determinado por espectrofotometria de absorção atômica pela técnica adaptada por Kozloski et al. (1998). Para estimação da produção fecal foi utilizada a fórmula:  $PF = \text{cromo administrado (g/dia)} / \text{cromo nas fezes (g/kg de MS)}$  (Pond et al., 1989). Avaliou-se a ingestão de MS (IMS, em kg/dia) pela fórmula:  $IMS = \text{produção fecal} / (1 - \text{digestibilidade})$  e a ingestão de MS em porcentagem do peso corporal.

Os coeficientes de substituição (redução no consumo de MS do pasto por kg consumido de MS do concentrado) e adição (aumento no consumo total de MS) foram estimadas conforme Hodgson (1990).

A determinação dos teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro (AOAC, 1995) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca e orgânica (Tilley & Terry, 1963) da forragem aparentemente consumida foi realizada em amostras provenientes da simulação manual de pastejo, que foram previamente levadas à estufa de ar forçado à 55° C, por 72 horas, depois moídas em moinho tipo Willey.

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) da dieta foi estimado com base na composição química utilizando-se o modelo matemático proposto por Weiss et al. (1992). Para o cálculo da energia digestível (ED, Mcal/dia) e metabolizável da dieta (EM, Mcal/dia) foi utilizada a metodologia descrita pelo NRC (2001).

Para avaliação do comportamento ingestivo foram observados três animais teste por repetição de área por um período de 14 h ininterruptas, das 8h às 18h, em duas datas: 25/09 (estádio de pré-florescimento do azevém) e 23/10 (estádio florescimento do azevém). Foram avaliados, a intervalos de 10 minutos, o tempo total de pastejo, ócio e ruminação (Jamieson & Hodgson, 1979). Também foram tomados os dados referentes a

taxa de bocado, medida por meio do tempo gasto pelo animal para realizar 20 bocados (Forbes & Hodgson, 1985).

O modelo matemático geral referente à análise das variáveis estudadas foi representado por:

$$\gamma_{ijk} = \mu + \tau_i + \lambda_{(i)k} + \alpha_j + (\tau\alpha)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Pelo modelo,  $\gamma_{ijk}$  representa as variáveis dependentes;  $\mu$  é a média de todas as observações;  $\tau_i$  corresponde ao efeito do  $i$ -ésimo sistema alimentar;  $\lambda_{(i)k}$  é o efeito da  $k$ -ésima repetição dentro do  $i$ -ésimo sistema alimentar;  $\alpha_j$  é o efeito do  $j$ -ésimo estágio;  $(\tau\alpha)_{ij}$  representa a interação entre sistema alimentar e o  $j$ -ésimo estágio;  $\varepsilon_{ijk}$  corresponde ao erro experimental residual.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 3 x 2 (três suplementos x dois estágios fenológicos do azevém). As variáveis ganho diário médio, outras espécies 0-15cm, outras espécies 15-10cm, inflorescência 0-15cm e inflorescência 15-30cm foram transformadas com auxílio da função matemática raiz quadrada. Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando detectadas diferenças, as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância. Foi realizado teste de correlação e estudo de contrastes. Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas foi utilizado o procedimento *General Linear Models*. As análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SAS, versão 8.2 (2001).

## Resultados e discussão

Os dados meteorológicos referentes ao período experimental (Tabela 1) mostram que as médias mensais de temperatura e insolação assemelham-se aos valores históricos. O valor médio de precipitação pluviométrica, no mês de setembro, foi 2,25 vezes superior a média histórica, sendo o mês mais chuvoso durante o período experimental. Os dados foram coletados durante os estádios vegetativo, pré-florescimento e florescimento, mas em virtude do excesso de chuvas por ocasião da coleta de dados no estágio vegetativo e do não consumo da quantidade alvo de suplemento pelas bezerras de corte, só foram utilizados os dados referentes aos estádios de pré-florescimento e florescimento do azevém.

Não houve interação ( $P > 0,05$ ) estádios fenológicos do azevém x sistemas alimentares para massa de forragem, taxa de acúmulo de forragem, oferta de lâminas foliares, altura do dossel, proteína bruta e fibra em detergente neutro. Essas variáveis não diferiram entre os sistemas alimentares testados ( $P > 0,05$ ) e houve diferença entre os estádios fenológicos do azevém para taxa de acúmulo de forragem, oferta de lâminas foliares, altura do dossel e proteína bruta no pasto proveniente da simulação de pastejo (Tabela 2).

A massa de forragem média esteve dentro da faixa de valores entre 1.100 a 1.800 kg/ha MS na qual, em azevém, existe similar eficiência de transformação da forragem em produto animal (Roman et al., 2007). A taxa de acúmulo de forragem e a altura do dossel apresentaram os maiores valores no estágio de florescimento do azevém (Tabela 2) e correlacionaram-se de forma positiva entre si ( $r = 0,75$ ;  $P = 0,005$ ). O azevém manteve a sua produtividade mesmo em condições de excesso de precipitação pluviométrica (Tabela 1), pois os valores de taxa de acúmulo, em ambos os estádios

(Tabela 2), foram superiores ao valor médio de 47, 0 kg/ha de MS observado em nove experimentos com azevém sob pastejo de novilhas de corte (Pötter et al., 2010).

Tabela 2 - Valores médios dos atributos da pastagem e do pasto utilizado por bezerras de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares nos estádios pré-florescimento e florescimento do azevém

Itens	Pré-florescimento	Florescimento	P <sup>6</sup>	Média
Massa de forragem <sup>1</sup>	1474,2	1797,3	0,0638	1635,8±25,7
Taxa de acúmulo de forragem <sup>2</sup>	53,0	79,0	0,0045	66,4±2,4
Oferta lâminas <sup>3</sup>	3,1	0,6	0,0022	2,3±0,6
Altura do dossel <sup>4</sup>	10,9	17,7	0,0399	14,3±1,9
Proteína bruta <sup>5</sup>	26,8	18,6	0,0017	22,7±1,0
Fibra detergente neutro <sup>5</sup>	55,6	58,6	0,1647	57,2±1,7

<sup>1</sup> kg/ha MS; <sup>2</sup> kg/ha/dia; <sup>3</sup> kg MS/100 kg PC ; <sup>4</sup> cm; <sup>5</sup> %; <sup>6</sup> probabilidade teste F

Foram observados, no estádio de pré-florescimento, os maiores valores de oferta de lâminas foliares e teor de proteína bruta (Tabela 2). Essas variáveis correlacionaram-se positivamente entre si ( $r = 0,94$ ;  $P < 0,0001$ ), uma vez que o componente folha é a parte da planta com maiores teores de nitrogênio. Os valores de proteína bruta observados foram similares aos relatados por Pedroso et al. (2004) para azevém pastejado por ovinos, de 23,7 e 19,4 para os estádios pré-florescimento e florescimento, respectivamente.

Não houve interação entre os estádios fenológicos do azevém x sistemas alimentares ( $P>0,05$ ) para a densidade dos componentes morfológicos da estrutura vertical da pastagem. As lâminas foliares e colmos nos estratos verticais foram consumidos na mesma proporção por novilhas que receberam ou não suplemento ( $P>0,05$ ). Assim, o recebimento de suplemento não interferiu na seletividade dos componentes morfológicos pelas novilhas. Houve diferença ( $P<0,05$ ) entre os estádios fenológicos do azevém para a densidade de lâminas foliares no estrato de 0-15 cm, colmos de 0-15 e de 0-30 cm e inflorescência de 0-15 cm, sendo os demais componentes semelhantes entre os estádios. A densidade de lâminas de 0-15 cm foi 47,2% maior no estágio vegetativo em relação ao reprodutivo (Tabela 3). Em todos os estratos, a redução da participação de folhas no estágio reprodutivo é esperada, uma vez que no decorrer do desenvolvimento da planta, a alocação de nutrientes passa a ser para o alongamento dos entrenós e, mais tarde, para a formação das estruturas reprodutivas, diminuindo o crescimento foliar (Moore, 1995). Os aumentos observados na participação de colmos nos estratos de 0-15 e de 15-30 e de inflorescências no estrato de 0-15 cm foram 51, 467 e 461% maiores, respectivamente, no estágio de florescimento em comparação ao pré-florescimento (Tabela 3).

A menor densidade de lâminas foliares observada no estrato de 0-15 cm, no estágio de florescimento, provavelmente resulta, em primeiro lugar, do cessamento da emissão de novas folhas e do alongamento dos colmos. Além disso, essa menor densidade pode ser resultado de uma maior profundidade de bocado, com remoção das lâminas foliares localizadas próximas ao solo, pois a profundidade de bocado é positivamente relacionada à altura da pastagem, que foi maior nesse estágio, e negativamente com a densidade da mesma (Cosgrove, 1997).

Tabela 3 - Valores médios da densidade (mg/cm<sup>3</sup> de MS) dos componentes morfológicos da estrutura vertical da pastagem de azevém utilizada por bezerras de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares, nos estádios de pré-florescimento e florescimento.

Densidade	Estádios		P <sup>1</sup>	E x S <sup>2</sup>	CV <sup>3</sup>
	Pré-florescimento	Florescimento			
Lâmina foliar, 0-15cm	4,0	2,7	0,0399	0,7098	25,9
Lâmina foliar, 15-30cm	0,2	0,2	0,6774	0,6774	10,4
Colmos, 0-15cm	2,7	4,1	0,0193	0,9113	20,5
Colmos, 15-30cm	0,09	0,5	0,0486	0,4574	21,7
Material morto, 0-15cm	2,4	2,5	0,9132	0,3133	23,5
Material morto, 15-30cm	0	0,2	0,1730	0,3452	8,7
Outras espécies, 0-15cm	0,3	0,4	0,7073	0,0933	15,6
Outras espécies, 15-30cm	0,001	0,008	0,4900	0,4159	0,9
Inflorescências, 0-15cm	0,1	0,7	0,0355	0,8293	21,9
Inflorescências, 15-30cm	0	0,6	0,0925	0,5604	25,3

<sup>1</sup> probabilidade no teste F ; <sup>2</sup> probabilidade da interação estádios x suplemento; <sup>3</sup> coeficiente de variação(%)

As ingestões de MS total e do pasto não sofreram interação estádios fenológicos do azevém x sistemas alimentares (P>0,05) e foram semelhantes nos dois estádios. As ingestões de MS do pasto e total foram de 2,8 e 2,6% e 3,1 e 2,9% do peso corporal, respectivamente, nos estádios de pré-florescimento e florescimento. Assim, as mudanças ocorridas na estrutura vertical não interferiram no consumo e nem a redução da oferta de lâminas no estádio de florescimento (Tabela 2) limitou a ingestão de forragem pelas novilhas.

Tabela 4 - Ingestão de matéria seca do pasto (IMS) e total (IMST) e ingestão de fibra em detergente neutro do pasto (IFDN) e total (IFDNT) por bezerras de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares em pastagem de azevém.

Itens	Azevém	Gordura	Milho	P <sup>1</sup>	CV <sup>4</sup>
IMS (%Peso Corporal)					
Ingestão MS do pasto	2,9a	2,7ab	2,6b	0,0487	10,7
Ingestão MS total <sup>2</sup>	2,9	2,9	3,2	0,2883	9,2
Taxa de bocados <sup>3</sup>	52,5a	38,6c	45,5b	0,0020	3,1
IFDN (%Peso corporal)					
Ingestão de FDN pasto	1,8	1,8	1,6	0,2317	6,2
Ingestão FDN total <sup>2</sup>	1,8	1,9	1,9	0,4708	5,6

<sup>1</sup> probabilidade teste F ; <sup>2</sup> suplemento + pasto; <sup>3</sup> bocados/minuto; <sup>4</sup> coeficiente de variação(%)  
Letras diferentes, na linha, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

A ingestão de MS do pasto foi maior para as bezerras exclusivamente em pastagem de azevém, intermediária para as novilhas que recebiam gordura, e inferior quando o suplemento utilizado foi o grão de milho (Tabela 4). O valor intermediário da ingestão de MS de pasto pelas bezerras que recebiam gordura pode ser devido ao fato de que, por não ter existido limitação ao consumo na pastagem de azevém, o consumo realizado visou saciar a demanda energética das novilhas. Segundo Gagliostro & Chilliard (1992), a ingestão de dietas com gordura pode fazer com que os animais em pastejo tenham essa demanda atendida mesmo ingerindo uma quantidade menor de pasto. A quantidade ingerida de gordura, 3% na MS da dieta, foi inferior ao limite de 5 a 6% na MS da dieta (Palmquist & Jenkis, 1980). Conforme esses autores, valores



maiores de gordura podem afetar a fermentação ruminal, pela formação de uma camada gordurosa em torno das partículas de fibra, dificultando a ação das bactérias celulolíticas no rúmen.

Bezerras exclusivamente em pastagem, que dependiam somente do consumo de azevém para atendimento de suas demandas nutricionais, apresentaram consumo do pasto 13% superior em comparação com as bezerras que receberam grão de milho como suplemento. Esse menor consumo pode ter sido ocasionado por uma substituição física de um alimento por outro, pois as bezerras recebiam, em média, 1,6 kg/dia de MS de suplemento. A quantidade de grão de milho utilizada, 0,78% do peso corporal, foi consumida efetivamente na proporção de 0,60% do peso corporal, possivelmente, devido às perdas ocorridas no cocho no momento da alimentação. Esse nível de ingestão provavelmente não afetou negativamente a digestão da fibra, pois Horn et al. (1995) constataram que suplementos com elevada concentração de amido, como é o caso do milho, não influenciam o desempenho animal ou a conversão do suplemento em ganho de peso quando fornecidos até o nível de 0,7% do peso corporal.

A ingestão total de MS foi semelhante entre os sistemas alimentares testados ( $P > 0,05$ ; Tabela 4) e o grão de milho representou 21% do total de MS ingerido diariamente, enquanto a gordura representou apenas 7%. A disponibilidade alta de forragem pode ter sido responsável pela similaridade de ingestão da MS total. Nessa situação, o fornecimento de suplemento energético diminuiu a ingestão do pasto (Bargo et al., 2003).

Quando as bezerras receberam suplemento deixaram de ingerir 0,95 e 0,27 kg de MS do pasto para cada kg de MS ingerido de gordura e grão de milho, respectivamente, ou seja, uma taxa de substituição 3,5 vezes maior quando foi fornecida gordura para as novilhas. Bezerras recebendo gordura como suplemento deixaram de ingerir 466 gramas

de pasto quando ingeriram 480 gramas de suplemento, valor fornecido correspondente ao percentual de peso corporal estipulado enquanto bezerras que receberam grão de milho moído como suplemento deixaram de ingerir 432 gramas de pasto ao ingerir 1,6 kg de grão de milho moído. As taxas de adição verificadas, decorrentes do fornecimento de grão de milho ou gordura como suplemento, não foram suficientes para provocar aumentos significativos na ingestão total de MS pelas novilhas.

Não houve interação ( $P > 0,05$ ) estádios fenológicos de azevém x sistemas alimentares para a ingestão de FDN do pasto e total, e essas variáveis foram semelhantes entre os suplementos utilizados (Tabela 4). No estágio de pré-florescimento as bezerras ingeriram 1,9% do peso corporal de FDN proveniente do pasto, e esse valor foi reduzido ( $P = 0,0399$ ) para 1,7% do peso corporal no estágio de florescimento. A ingestão de FDN total apresentou valores de 2,0 e 1,8% do peso corporal das bezerras ( $P = 0,0628$ ) nos estádios de pré-florescimento e florescimento, respectivamente. O conteúdo médio de fibra em detergente neutro (FDN) do pasto proveniente da simulação de pastejo esteve 2,2% acima do valor de 55% considerado limitante ao consumo de animais em pastejo (Van Soest, 1994). A ingestão total de MS, no entanto, não foi afetada mesmo com esse valor de FDN, pois os valores observados de consumo resultaram em valores 0,2% superiores, em média, ao valor predito de 2,8% do peso corporal de bezerras de corte (NRC, 1996). Em pastagem de azevém, Ribeiro Filho et al. (2007) avaliando o efeito da quantidade de suplemento energético (2 e 4 kg de grão de milho moído/vaca/dia) sobre o consumo de forragem de vacas leiteiras relataram teores de fibra em detergente neutro do pasto de 58,8%, sem terem sido observadas limitações na ingestão de pasto e na produção de leite desses animais.

A taxa de bocados não sofreu interação ( $P > 0,05$ ) estádios fenológicos do azevém x sistemas alimentares testados, e também não diferiu entre os estádios fenológicos do

azevém (Tabela 5). A taxa de bocados foi superior para as bezerras que permaneceram exclusivamente em pastagem de azevém, intermediária para o recebimento de grão de milho e menor quando as bezerras receberam gordura como suplemento (Tabela 4). A estrutura da pastagem não foi alterada quando os animais receberam suplementos (Tabela 2) e, portanto não pode explicar essa diferença observada na taxa de bocados. Conforme Hodgson et al., (1994), no entanto, a taxa de bocados é um indicador das condições estruturais da pastagem, e os herbívoros tendem a variar essa taxa de acordo com a manipulação necessária para ingestão da forragem.

Os tempo de pastejo, ruminação e ócio não apresentaram interação estádios fenológicos do azevém x sistemas alimentares testados ( $P>0,05$ ), e foram semelhantes ( $P>0,05$ ) entre as bezerras que recebiam os diferentes suplementos (Tabela 5), o que contraria a afirmação de Krysl & Hess (1993) que o aumento nos níveis de amido nos suplementos reduzem o tempo gasto pelo herbívoro com o pastejo.

Tabela 5 - Parâmetros do comportamento ingestivo de bezerras de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares em pastagem de azevém.

Itens					
Tempos <sup>1</sup>	Azevém	Gordura	Milho	P <sup>2</sup>	CV <sup>3</sup>
Pastejo	392,5	356,7	358,8	0,6389	9,83
Ruminação <sup>1</sup>	196,6	164,2	187,8	0,7650	23,32
Ócio <sup>1</sup>	250,8	297,5	274,5	0,0881	23,97

<sup>1</sup> minutos/dia; <sup>2</sup> probabilidade do teste F; <sup>3</sup> coeficiente de variação (%)

Os tempos de pastejo e ruminação não diferiram com o avanço do ciclo do azevém ( $P>0,05$ ; Tabela 6). O tempo de ócio foi reduzido em 36,5% do estágio de pré-florescimento para o florescimento, e correlacionou-se de forma positiva ( $r = 0,65$ ;  $P =$

0,0215) com a oferta de lâminas foliares. As folhas são selecionadas primeiro pelos animais em pastejo e com a redução de disponibilidade desse componente, os animais consomem outras partes da plantas (Krysl & Hess, 1993) e esse fato pode alterar o tempo de ruminação. As atividades comportamentais são consideradas mutuamente excludentes e a redução no tempo de ócio do estágio de pré-florescimento para o florescimento foi acompanhado por um aumento no tempo de ruminação de 32%.

Tabela 6 - Parâmetros do comportamento ingestivo de bezerras de corte nos estádios vegetativo e reprodutivo do azevém.

Variáveis	Vegetativo	Reprodutivo	P <sup>3</sup>	CV <sup>4</sup>
Tempo de pastejo <sup>1</sup>	358,9	384,0	0,5838	9,83
Tempo de ruminação <sup>1</sup>	159,4	210,0	0,2900	23,32
Tempo de ócio <sup>1</sup>	312,2	228,7	0,0344	23,97
Taxa de bocados <sup>2</sup>	46,6	44,3	0,0732	3,15

<sup>1</sup> minutos/dia, <sup>2</sup> bocados/min, <sup>3</sup> probabilidade teste F; <sup>4</sup> coeficiente variação (%)

Não houve interação ( $P > 0,05$ ) estádios fenológicos do azevém x sistemas alimentares para ganho médio diário, escore de condição corporal e taxa de lotação. O ganho médio diário das bezerras foi semelhante ( $P > 0,05$ ; Tabela 7), independente do suplemento recebido e do estágio fenológico do azevém ( $P > 0,05$ ), com valor médio de 1077g/animal/dia. Para diferentes taxas de ingestão de MS do pasto, o desempenho semelhante entre as bezerras pode ser explicado pela ingestão total de MS que não diferiu entre os diferentes sistemas alimentares. As bezerras exclusivamente em azevém ingeriram 1,7 e 4,1 kg/dia de PB e FDN e esses valores foram, em média, 0,02 e 0,09%

menores, respectivamente, quando as bezerras receberam suplemento. O valor de ganho médio diário observado foi 26% superior ao valor de 852,6 g relatado por Pötter et al. (2010) para um conjunto de nove experimentos realizados com diversos níveis e tipos de suplementos para bezerras de corte em pastagens cultivadas de estação fria.

Tabela 7- Parâmetros de desempenho animal de novilhas de corte em pastagem de azevém submetidas a diferentes sistemas alimentares.

Variáveis	Azevém	Gordura	Milho	P4	CV <sup>5</sup>
Ganho diário médio <sup>1</sup>	1059,8	1005,8	1166,8	0,6569	5,01
Escore condição corporal <sup>2</sup>	2,92b	2,95b	3,27a	0,0101	2,31
Taxa de lotação <sup>3</sup>	2,67	2,73	3,20	0,4089	2,35

<sup>1</sup> g/animal/dia, <sup>2</sup> pontos, <sup>3</sup> animal/ hectare, <sup>4</sup> probabilidade teste F; <sup>5</sup> coeficiente de variação(%)  
Letras diferentes , na linha, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

O escore de condição corporal das bezerras foi semelhante ( $P>0,05$ ) nas avaliações nos estádios de pré-florescimento e florescimento do azevém. As bezerras que receberam grão de milho apresentaram escore de condição corporal superior ao das bezerras que receberam gordura ou estavam exclusivamente em pastagem (Tabela 8). As bezerras que recebiam grão de milho ingeriram 19,3 Mcal/dia, 4,6 Mcal/dia a mais, em média, do que as novilhas exclusivamente em azevém ou recebendo gordura, e este excedente pode ter sido direcionado para deposição de gordura corporal. Bovinos recebendo suplemento energético em pastagens com elevado teor de proteína bruta tendem a acumular gordura mais precocemente em relação aqueles exclusivamente em pastejo, fato atribuído às elevadas relações de proteína e energia nos nutrientes consumidos (Poppi & Maclennan, 1995). Para que as bezerras manifestem a puberdade,

e possam ter condições de ser acasaladas com aproximadamente um ano de idade, é necessário que cheguem a uma condição corporal mínima de 3,0 (Rocha & Lobato, 2002), e essa condição foi atingida somente pelas bezerras que recebiam grão de milho.

A taxa de lotação foi semelhante ( $P > 0,05$ ; Tabela 7) entre os sistemas alimentares testados. Pelo estudo de contrastes, comparando bezerras suplementadas com grão de milho com as bezerras que recebiam gordura ou mantidos exclusivamente em pastagem, o fornecimento de grão de milho ocasionou taxa de lotação 18% superior aos demais suplementos testados ( $P = 0,0115$ ), e essa superioridade foi devida ao efeito substitutivo observado quando as novilhas receberam milho. A taxa de lotação variou com o avanço do ciclo do pasto ( $P = 0,0220$ ). O maior valor de taxa de acúmulo de forragem observado no estágio de florescimento do azevém (Tabela 2) foi responsável pelo incremento de 41% na taxa de lotação nesse estágio em relação ao de pré-florescimento. Os valores médios de taxa de lotação foram de 6,3 e 4,5 animais/ha, nos estádios de florescimento e pré-florescimento do azevém, respectivamente.

### **Conclusões**

Os tempos de pastejo, ócio e ruminação, a ingestão de matéria seca total e o ganho de peso em bezerras de corte suplementadas com grão de milho ou gordura são semelhantes ao uso exclusivo da pastagem de azevém. As alterações na estrutura do pasto ocorridas com o avanço dos estádios fenológicos da pastagem de azevém não afetam a ingestão de pasto e o desempenho de bezerras de corte. A decisão da utilização de grão de milho ou de gordura como suplemento para bezerras de corte em pastagem de azevém depende da disponibilidade regional, preço do produto e objetivo do sistema

de recria, pois para ganho de peso similar, o fornecimento de grão de milho como suplemento possibilita maior taxa de lotação e escore de condição corporal.

### Literatura citada

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.
- BARGO, F.; MULLER, L.L.; KOLVER, E.S. et al. Invited review: production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 1, p. 1-42, 2003.
- CARVALHO, P. C. F.; KOZLOSKI, G.V.; RIBEIRO FILHO, H.M.N. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.151-170, 2007 (supl.).
- COSGROVE, G.P. Grazing behaviour and forage intake. In: GOMIDE, J.A. (Ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1., 1997, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa, 1997. p. 59-80.
- ELOY, L.R.; PÖTTER, L.; ROCHA, M.G. et al. Desenvolvimento de bezerras de corte submetidas a níveis de suplemento lipídico em pastagem de estação fria. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47, 2007, Salvador. **Anais...** Salvador, SBZ, 2010. CD-ROM.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA. Rio de Janeiro. 412 p, 1999.
- FORBES, T.D.A.; HODGSON, J. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive behavior of cows and sheep. **Grass and Forage Science**, v.40, p.69-77, 1985.
- GAGLIOSTRO, G. A., CHILLIARD, Y. Revisión bibliográfica. Utilización de lípidos protegidos en nutrición de vacas lecheras. I. Efecto sobre la producción y la composición de la leche y sobre la ingestión de materia seca y energía. **Revista Argentina de Producción Animal**, v. 12, n. 1, p. 1 – 15, 1992.
- GLIENKE, C.L.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. et al. Grazing ecology of female lambs on Italian ryegrass plus red clover pasture under different defoliation intensities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.51-60, 2010.
- HESS, B.W.; MOSS, G. E.;RULE, D. C. A decade of developments in the area of fat supplementation research with beef cattle and sheep. **Journal Animal Science**, v.86, n.12, p.188-204, 2008.
- HODGSON, J.; CLARK, D.A; MITCHELL, R.J. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY, G.C. **National conference on forage quality, evaluation and utilization**. Nebraska: University of Nebraska, 1994. p.796-827.
- HODGSON, J. **Grazing Management: Science into Practice**. Harlow: Essex, 1990. 203p.
- HORN, G.W.; CRAVEY, M.D.; MCCOLLUM, F.T. et al. Influence of high-starch vs high-fiber energy supplements on performance of stocker cattle grazing wheat pasture and subsequent feedlot performance. **Journal of Animal Science**, v.73, n.1, p.45-54, 1995.



- JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behavior of calves under strip-grazing management. **Grass and Forage Science**, v.34, p.261-271, 1979.
- KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2546-2555, 1993.
- KOZLOSKI, G.V.; NETTO, D. P.; OLIVEIRA, L.O. et al. Uso de óxido de cromo como indicador da excreção fecal de bovinos em pastejo: variação das estimativas em função do horário de amostragem. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p. 599-603, 2006.
- KOZLOSKI, G. V.; FLORES, E. M. M.; MARTINS, A. F. Use of Chromium Oxide indigestibility studies: variations of the results as a function of the measurement method. **Journal Science Food Agriculture**, v. 76, p. 373-376, 1998.
- MOORE, K. **Watching grass grow - the key to successful grazing**. Forage information system. Oregon State University, 1995.
- NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington: National Academy Press, 2001. 450p.
- NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of beef cattle**. 7.ed. Washington: National Academy, 1996. 90p.
- NEWMAN, J.A.; PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. A note on the behavioral strategies used by grazing animals to alter their intake rates. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 49, p. 502-505, 1994.
- PALMQUIST, D.L.; JENKIS, T.C. Fat in lactation rations: review. **Journal of Dairy Science**, v. 63, p. 1-14, 1980.
- PEDROSO, C. E. S.; MEDEIROS, R. B.; SILVA, M. A. Produção de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estádios fenológicos de azevém anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 5, p. 1345-1350, 2004.
- POND, K.R.; ELLIS, W.C.; MATIS, J.H. et al. Passage of chromium-mordanted and rare earth-labeled fiber: time of dosing kinetics. **Journal Animal Science**, v.67, n.4, p.1020-1028, 1989.
- POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, n.1, p.278-290, 1995.
- PÖTTER, L.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.992-1001, 2010.
- RIBEIRO FILHO, H.M.N.; SEMMELMANN, C.E.N.; HEYDT, M.S. et al. Suplementação energética para vacas leiteiras pastejando azevém com alta oferta de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2152-2158, 2007 (supl.).
- ROCHA, M.G.; LOBATO, J.F.P. Sistemas de alimentação pós-desmama de novilhas de corte para acasalamento com 14/15 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1814-1822, 2002.
- ROMAN, J.; ROCHA, M.G.; PIRES, C.C. et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.780-788, 2007.

- SAS INSTITUTE. **Statistical analysis user's guide**. Version 8.2. Cary, 2001. 1686p.
- STOBBS, T.H.. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. II- Differences in sward, nutritive value and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v.24, p.821-829, 1973.
- TILLEY, J.M.A.;TERRY, R.A. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- WEISS, W. P.; CONRAD, H. R.; ST. PIERRE, N. R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M. J.; MOZZER, O. L. Efeitos da época de plantio e da idade do azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) sobre a produção de forragem e o teor de proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 13, n. 4, p. 535-541, 1984.

BANDINELLE, D. G. **Morfogênese e produção animal em aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) pastejados sob distintas biomassas de lâminas foliares**. 2004. 156 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

BARGO, F. et al. Invited review: production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 86, n. 1, p. 1-42, 2003.

BLASER, R.E. Symposium on forage utilization: effects of fertility levels and stage of maturity on forage nutritive value. **Journal of Animal Science**, v.23, p.246-253, 1964.

BREMM, C. et. al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, p.1161-1167, 2008.

BREMM, C. **Relação planta-animal em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) com ovinos sob níveis de suplemento**. 2007, 108f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

BREMM, C. et. al. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras de corte em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, p.387-397, 2005.

BURNS, J.C. et al. Measurement of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincon: University of Nebraska, p. 494-531, 1994.

CAMARGO, D.G. **Características do processo de ingestão de forragem por cordeiras em pastagem de azevém em diferentes estádios fenológicos**. 2008, 55f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

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

CARVALHO, P.C.F; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: CECATO, U.; JOBIM, C.C. (Org.) Manejo sustentável em pastagem. Maringá:UEM, v.1, p.1-20,2005.

CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, p.25-52, 1997.

CAUDURO, G. et al. Variáveis morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado sob diferentes intensidades e métodos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.4, p.1298-1307, 2006.

COELHO DA SILVA, J.F., CAMPOS, J., CONRAD, J.H. Uso do óxido crômico na determinação da digestibilidade. *Experientiae*, 8(1):1-23, 1968.

CONFORTIN, A.C.C. et al. Fluxo de tecido foliar em azevém anual manejado sob três intensidades de pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.4, p.1193-1199, 2009.

COSGROVE, G.P. Grazing behaviour and forage intake. In: GOMIDE, J.A. (Ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1., 1997, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa, p. 59-80, 1997.

DIXON, R. M.; STOCKDALE, C.R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.50, p.757-773, 1999.

FARINATTI, L. H. E. et al. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 527-534, 2006.

FLOSS, E.L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena* sp) e azevém (*Lolium* sp). In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, , p. 231-268, 1988

FRIZZO, A. et al. Suplementação energética na recria de corte em pastagem de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.3, p.157-163, 2003.

FRIZZO, A. et al. Efeito de diferentes níveis de suplementação energética no desempenho de bezerras em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000, p. 84.

FUNSTON, R.N. Fat supplementation and reproductive in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 154-161, 2004.

GOMIDE, A.M.G.; GOMIDE, J.A.; PACIULLO, D.S.C. Morfogênese como ferramenta para o manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, SBZ, 2006. CD-ROM.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, p. 808-825.

HANNAWAY, D. et al. Annual Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.). Oregon State University, PNW 501, 1999.

HESS, B.W.; MOSS, G. E.; RULE, D. C. A decade of developments in the area of fat supplementation research with beef cattle and sheep. **Journal of Animal Science**, v. 86, p.188-204, 2007.

HODGSON, J. **Grazing Management: Science into Practice**. Harlow: Essex, 1990. 203p.

IBGE. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2007. v.18, n.01, p.1-76.

KOZLOSKI, G.V. et. al. Uso de óxido de cromo como indicador da excreção fecal de bovinos em pastejo: variação das estimativas em função do horário de amostragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.2, p. 599-603, 2006.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, C. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Ed.) **The ecology and management of grazing systems**. Guilford: CAB International, 1996. p.3-36.

MATTOS, R.; STAPLES, C.R.; THATCHER, W.W. Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. **Reviews of Reproduction**, v. 5, p. 38-45, 2000.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln: University of Nebraska, 1994. cap.11, p. 450-493.

MIERES, J. M. Tipo de suplemento y su efecto sobre el forraje. In: MARTINS, D. V. **Suplementación Estratégica para el Engorde de Ganado**. Montevideo: Dpto. Producción Animal, INIA, 1997. 11p. (Serie Técnica 83).

MINSON, D. L. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483 p.

MINSON, D.J. Prediction of intake as a function of forage quality. In: FAHEY Jr., G.C. **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln: University of Nebraska, 1994. cap. 13, p. 533-563.

MOTT, G.O. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. In: FORAGE GRASSLAND CONFERENCE, Houston Texas, 1984. Forage systems; leading U.S. agriculture into future. Lexington, American Forage and Grassland Council. P.373-377. 1984.

MORENZ, J.F.M. et al. Óxido de cromo e n-alcanos na estimativa do consumo de forragem de vacas em lactação em condições de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.4, p.1535-1542, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed.rev. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 408p.

OWENS, F.N., HANSON, C.F. 1992. External and internal markers for appraising site and extent of digestion in ruminants. **Journal Dairy Science**, 75(9):2605-2617.

PALMQUIST, D.L., MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Editora Funep, 2006, p. 287-310.

PASCOAL, L.L.; RESTLE, J. Terminação de bovinos de corte com suplemento energético em pastagem cultivada de inverno. In: RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L. (Eds.). **Produção Intensiva com qualidade em bovinos de corte**. Santa Maria, 1998, p.18-29.

PALHANO, A.L. et. al. Influência da estrutura da pastagem na geometria do bocado e nos processos de procura e manipulação da forragem. **Ciência e Cultura**, n. 31, FACIAG 02, p. 33-52, 2002.

PAULINO, M.F. et. al. Diferentes fontes de energia em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhas mestiças em pastagens. REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 32, Brasília, DF, Anais..., Brasília, p.252-254, 1995.

PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L.; OTANI, L. O processo de produção em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. 1 CD-ROM.

PEDROSO, C. E. S.; MEDEIROS, R. B.; SILVA, M. A. Produção de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estádios fenológicos de azevém anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 5, p. 1345-1350, set./out. 2004.

PILAU, A. **Alternativas de utilização de Suplementação energética para recria de novilhas de corte em pastagem cultivada de inverno**, 2003, 102 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

PILAU, A. et al. Recria de bezerras de corte em pastagem de aveia preta "*Avena strigosa* Schreb." mais azevém "*Lolium multiflorum* Lam.". In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...**Recife: SBZ, 2002, CD-Room.

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

PILAU, A. & LOBATO, J.F.P. Suplementação energética pré-acasalamento aos 13/15 meses de idade para novilhas de corte: desenvolvimento e desempenho reprodutivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.12, p.2482-2489, 2009.

PONTES, L. S. et al. Variáveis morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 814-820, jul./ago. 2003.

PONTES, L.S.; CARVALHO, P.C.F. ; NABINGER, C. et al. Fluxo de biomassa em pastagem de Azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.3, p.529-537, 2004.

PÖTTER, L. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa,v.39, n.5, p.992-1001, 2010.

PÖTTER, L. et. al. Comportamento ingestivo de bezerras de corte em alternativas de utilização da pastagem de azevém. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44. 2007. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007, CD-Room.

QUADROS, F.L.F.; BANDINELLI, D.G. Efeitos da adubação nitrogenada e de sistemas de manejo sobre a morfogênese de *Lolium multiflorum* Lam. e *Paspalum urvillei* Steud. em ambiente de várzea. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.1, p.44-53, 2005.

REARTE, D. H.; PIERONI, G. A. Supplementation of temperate pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 679-689.

REARTE, D. H. Sistemas pastoriles intensivos de producción de carne de la región templada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre, 1999, p.213-223.

REIS, R.A.; SILVA, S.C. Consumo de forragens. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminates**. Jaboticabal: Editora Funep, 2006, p. 79-103.

RIBEIRO FILHO et al. Consumo de forragem e produção de leite de vacas em pastagem de azevém-anual com duas ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.10, p.2038-2044, 2009.

ROCHA M.G. et al. Sistemas intensivos de produção de gado de corte – ênfase recria de fêmeas. In: Carlos Gottchal. (Ed.) CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 12., 2007, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, p.100-120, 2007 a.

ROCHA, M.G. et. al. Avaliação de espécies forrageiras de inverno na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.6, p.1990-1999, 2007b.

ROCHA, M.G. et. al. Alternativas de utilização da pastagem hibernal para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.2, p.383-392, 2003.

ROCHA, M.G. et. al. Desenvolvimento de novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.2123-2131, 2004 (Supl. 2).

ROMAN et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.4, p.780-788, 2007.



ROSO, D. et. al. Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.2, p.240-248, 2009.

ROSO, C. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.3, p.457-467, 1999.

SANSON, D.W.; CLANTON, D.C.; RUSH, I.G. Intake and digestion of low-quality meadow hay by steers and performance of cows on native range when fed protein supplements containing various levels of corn. **Journal Animal Science**, v. 68, p.595-607, 1990.

SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S.; BAIER, A.C. et al. Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas Regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 142p.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

## **5 APÊNDICES**

**Apêndice A - Chave para identificação das variáveis apresentadas.**

A =	Tratamentos: az = 'azevém'; go= 'gordura'; mi = 'milho'.
B =	Repetições dentro dos tratamentos
C =	Estádios fenológicos da pastagem de azevém: 1 = pré-florescimento e 2 = florescimento .
D =	Ingestão de MS pasto (% peso corporal)
E =	Ingestão total de MS ( pasto + suplemento, % peso corporal)
F =	Ingestão de fibra em detergente neutro do pasto (% peso corporal)
G =	Ingestão de fibra em detergente neutro total (pasto + suplemento, % peso corporal)
H =	Tempo de pastejo (min./dia)
I =	Tempo de ruminação (min./dia)
J =	Tempo de ócio (min./dia)
K =	Taxa de bocados (bocados./min.)
L =	Teor de Fibra em detergente neutro na MS (%)
M =	Teor de proteína bruta da simulação de pastejo durante avaliações de ingestão (%)
N =	Massa de forragem (kg/ha de MS)
O =	Altura do dossel (cm)
P =	Taxa de acúmulo de forragem (kg/ha/dia de MS)
Q =	Oferta de lâminas foliares (kg de MS de lâminas foliares/100 kg de peso corporal)
R =	Densidade de lâminas foliares no estrato de 0-15cm (mg/cm <sup>3</sup> )
S =	Densidade de lâminas foliares no estrato de 15-30cm (mg/cm <sup>3</sup> )
T =	Densidade de colmos no estrato de 0-15cm (mg/cm <sup>3</sup> )
U =	Densidade de colmos no estrato de 15-30cm (mg/cm <sup>3</sup> )
V =	Densidade de outras espécies no estrato de 0-15cm (mg/cm <sup>3</sup> )
X =	Densidade de outras espécies no estrato de 15-30cm (mg/cm <sup>3</sup> )
Y =	Densidade de material morto no estrato de 0-15cm (mg/cm <sup>3</sup> )
Z =	Densidade de material morto no estrato de 15-30cm (mg/cm <sup>3</sup> )
AA =	Densidade de inflorescências no estrato de 0-15cm (mg/cm <sup>3</sup> )
AB =	Densidade de inflorescências no estrato de 15-30cm (mg/cm <sup>3</sup> )
AC =	Taxa de lotação (novilhas/ha)
AD =	Ganho médio diário das novilhas médio de cada piquete (kg/dia)
AE=	Escore de condição corporal médio de cada piquete no final de cada período de avaliação

**Apêndice B - Base de dados de comportamento ingestivo e ingestão de MS de novilhas de corte em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) utilizada por novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares**

A	B	C	D	E	F	G	H
az	1	1	3,03	3,03	1,87	1,87	320,00
az	2	1	3,07	3,07	2,01	2,01	436,65
go	1	1	2,94	3,11	1,83	1,93	319,99
go	2	1	2,60	2,78	1,95	2,05	373,32
mi	1	1	2,64	3,26	1,80	2,15	360,00
mi	2	1	2,78	3,32	1,87	2,16	343,32
az	1	2	2,87	2,87	1,67	1,67	406,66
az	2	2	2,77	2,77	1,78	1,78	406,66
go	1	2	2,51	2,68	1,65	1,75	316,66
go	2	2	2,79	2,98	1,79	1,90	416,66
mi	1	2	2,84	3,48	1,62	1,98	373,33
mi	2	2	2,21	2,73	1,31	1,62	353,33

**Apêndice B – Continuação...**

A	B	C	I	J	K
az	1	1	173,33	346,67	54,63
az	2	1	163,34	240,01	54,26
go	1	1	206,67	303,33	38,76
go	2	1	90,00	356,67	40,84
mi	1	1	123,34	343,33	45,01
mi	2	1	200,01	283,33	46,25
az	1	2	246,66	186,68	48,53
az	2	2	203,34	230,00	52,67
go	1	2	223,33	290,01	36,84
go	2	2	136,67	240,01	38,00
mi	1	2	239,99	196,68	45,39
mi	2	2	176,66	273,34	44,75

**Apêndice C - Base de dados das características químicas e estruturais da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) utilizada por novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares**

J	M	N	O	P	Q
54,52	27,28	1338.2	16,35	50.5	4,32
58,63	28,22	1474.0	9,95	53.2	4,40
58,25	24,52	1503.1	9,1	50.7	3,17
54,11	27,71	1560.5	8,15	48.7	4,95
55,61	25,89	1624.5	13,6	60.7	3,04
53,47	27,06	1345.2	8,2	54.2	3,63
56,14	20,14	1686.5	16,75	77.2	0,44
60,26	18,84	1765.7	14,55	81.8	1,45
59,71	19,10	1833.7	22,75	83.9	0,40
59,52	19,58	1905.4	18,7	86.5	0,26
56,95	16,21	1969.8	10,7	81.5	0,68
59,33	17,73	1623.1	22,7	68.5	0,43

**Apêndice D - Base de dados da estrutura vertical da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) utilizada por novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares**

A	B	C	R	S	T	U	V
az	1	1	4,04	0,20	2,47	0	1,33
az	2	1	4,15	0,13	2,76	0,02	2,50
go	1	1	2,99	0,08	3,60	0,19	2,55
go	2	1	5,10	0,45	2,14	0	2,70
mi	1	1	3,82	0	3,72	0	2,90
mi	2	1	3,99	0,28	1,68	0,37	2,59
az	1	2	2,98	0,10	3,81	0,18	2,09
az	2	2	2,88	0,12	4,21	0,07	3,41
go	1	2	2,48	0,30	4,26	0,41	2,97
go	2	2	1,87	0,34	4,74	1,29	2,42
mi	1	2	2,36	0,28	4,16	0,43	3,14
mi	2	2	3,84	0,22	3,61	0,69	0,96

**Apêndice D – Continuação...**

A	B	C	X	Z	Y	AA	AB
az	1	1	0	0,64	0	0,67	0
az	2	1	0	0,19	0	0	0
go	1	1	0	0,57	0,01	0	0
go	2	1	0	0	0	0	0
mi	1	1	0	0,38	0	0	0
mi	2	1	0	0	0	0,12	0
az	1	2	0,03	0,93	0	0,83	0,38
az	2	2	0	0,48	0	0,71	0
go	1	2	0,14	0,44	0	1,22	1,43
go	2	2	0,80	0	0	0,27	0,25
mi	1	2	0,16	0,61	0,05	0,37	0,95
mi	2	2	0,06	0,01	0	1,03	0,35



**Apêndice E - Taxa de lotação, ganho diário médio e escore de condição corporal de novilhas de corte em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) submetidas a diferentes sistemas alimentares**

A	B	C	AC	AD	AE
az	1	1	3,78	0.905	2.9
az	2	1	4,73	1274	2.9
go	1	1	3,71	1083	2.9
go	2	1	3,89	1071	2.9
mi	1	1	6,41	1607	3.2
mi	2	1	4,45	1143	3.3
az	1	2	5,72	1381	3.1
az	2	2	6,19	0.679	2.9
go	1	2	6,14	0.690	2.9
go	2	2	6,82	1179	3.0
mi	1	2	7,93	1012	3.3
mi	2	2	5,20	0.905	3.3

## **6 ANEXOS**

## Anexo A - Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia.

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

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

#### Instruções gerais

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

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

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

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 30,00 (trinta reais), deverá ser realizado por meio de boleto bancário, disponível na *home page* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>).

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

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

**Língua:** português ou inglês

#### Formatação de texto

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

O manuscrito pode conter até 25 páginas, numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos.

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

#### Estrutura do artigo

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

Não são aceitos cabeçalhos de terceira ordem.

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

#### Título

Deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento. Deve apresentar a chamada "1" somente no caso de a pesquisa ter sido financiada. Não citar "parte da tese ...."

#### Autores

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

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

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

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

#### Resumo

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

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

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

#### Abstract

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

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

#### Palavras-chave e Key Words

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

## Anexo A – Continuação...

### Introdução

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

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

### Material e Métodos

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

### Resultados e Discussão

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

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

### Conclusões

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

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

### Agradecimento

Deve iniciar logo após as Conclusões.

### Abreviaturas, símbolos e unidades

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

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

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

### Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas

(não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

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

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

A legenda das Figuras (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura. Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

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

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

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

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

As figuras devem ser gravadas no programa Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

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

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

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

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

### Citações no texto

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

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

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

### Literatura Citada

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

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

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

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

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

## Anexo A – Continuação...

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

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

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

### Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

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

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

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

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

### Livros e capítulos de livro

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

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

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

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

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

### Boletins e relatórios

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

### Artigos

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

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

### Congressos, reuniões, seminários etc

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

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

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/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: 28/07/2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en ruminantes**. Disponível em: <[http://www.ussoymeal.org/ruminant\\_s.pdf](http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf)> Acesso em: 12/10/02.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21/01/97.

**Anexo B – Peso corporal de novilhas de corte em pastagem de azevém recebendo suplemento no estágio pré-florescimento (11/09) e florescimento (09/10).**

Tratamento	11/set	09/out
AZ	206	228
AZ	208	232
AZ	206	236
AZ	172	210
AZ	187	222
AZ	212	246
GO	184	216
GO	210	244
GO	189	214
GO	193	227
GO	204	228
GO	190	222
MI	210	254
MI	216	255
MI	218	270
MI	208	238
MI	224	252
MI	222	260

**Anexo C – Peso corporal das novilhas reguladoras da massa de foragem em pastagem de azevém no estágio pré-florescimento (11/09) e florescimento (09/10)**

11/set	09/out
228	245
200	228
166	180
170	206
174	188
168	182
166	176
195	220
202	244
175	202
184	214
236	280
184	218
188	218
170	200
189	220
210	230
220	256
264	292
190	220
175	212
250	288
180	208
204	227
210	232
200	228