

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

**RECRIA DE BEZERRAS RECEBENDO OU NÃO  
SUPLEMENTO ENERGÉTICO EM PASTAGEM DE  
AZEVÉM**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Guilherme Pegoraro Gai**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

**RECRIA DE BEZERRAS RECEBENDO OU NÃO  
SUPLEMENTO ENERGÉTICO EM PASTAGEM DE AZEVÉM**

**Guilherme Pegoraro Gai**

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

**Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Pötter**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Gai, Guilherme Pegoraro

Recria de bezerras recebendo ou não suplemento energético em pastagem de azevém / Guilherme Pegoraro Gai.-2015.

60 p.; 30cm

Orientadora: Luciana Pötter

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2015

1. Angus 2. Glicerina bruta 3. Grão de milho quebrado  
4. Lolium multiflorum Lam I. Pötter, Luciana II. Título.

---

© 2015

Todos os direitos autorais reservados a Guilherme Pegoraro Gai. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

E-mail: guilhermegai@hotmail.com

---

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

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

**RECRIA DE BEZERRAS RECEBENDO OU NÃO SUPLEMENTO  
ENERGÉTICO EM PASTAGEM DE AZEVÉM**

elaborada por  
**Guilherme Pegoraro Gai**

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

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

**Dr<sup>a</sup>. Luciana Pötter (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

---

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

---

**Alexandre Nunes Motta de Souza, Dr. (IFF-SVS)**

Santa Maria, 25 de fevereiro de 2015.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pela vida e por ter me dado sempre o que era necessário para seguir em frente.

Aos meus pais Alfredo e Rosania pela educação e incondicional apoio.

Aos meus irmãos Rafael e Maria Julia pelo apoio que deram.

À Leocádia, minha namorada, pelo amor, carinho e dedicação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, por possibilitar formação em nível de Pós-Graduação.

Ao Laboratório Pastos & Suplementos, por permitir a realização desse estudo.

Às professoras Luciana Pötter e Marta Gomes da Rocha pela orientação, ensinamentos e acima de tudo, pelo exemplo e dedicação para com os alunos. Muito obrigado!!!

Aos colegas do Laboratório Pastos & Suplementos pela amizade e vivência. Se não fosse por vocês este trabalho não teria sido realizado.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado.

À todos que de alguma forma colaboraram para que esta etapa de minha vida fosse alcançada.

A todos meu Muito Obrigado!!!

## RESUMO

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

### **RECRIA DE BEZERRAS RECEBENDO OU NÃO SUPLEMENTO ENERGÉTICO EM PASTAGEM DE AZEVÉM**

AUTOR: GUILHERME PEGORARO GAI

ORIENTADOR: LUCIANA PÖTTER

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 25 de fevereiro de 2015.

Objetivou-se estudar o comportamento ingestivo, ingestão de forragem e características da pastagem quando bezerras de corte são mantidas exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) ou recebendo grão de milho quebrado como suplemento (0,9% do peso corporal (PC)) com ou sem adição de glicerina bruta (0,2% PC). Os animais experimentais foram bezerras Angus com idade e peso iniciais de oito meses e  $166,2 \pm 9,5$  kg, respectivamente. O método de pastejo foi contínuo, com número variável de animais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo. As bezerras que receberam glicerina bruta como suplemento apresentaram maior tempo de cocho (min.) que as bezerras que receberam apenas grão de milho quebrado. O consumo de matéria seca foi estimado por meio de técnica do óxido de cromo como indicador da produção fecal. As bezerras ingeriram semelhante quantidade de matéria seca e fibra em detergente neutro. O consumo de forragem foi 19,0% maior quando as bezerras permaneceram exclusivamente em pastejo de azevém. A redução na ingestão de matéria seca da forragem pelas bezerras que receberam suplemento proporcionou incremento de 38,2% na taxa de lotação.

**Palavras-chave:** Angus. Glicerina bruta. Grão de milho quebrado. *Lolium multiflorum* Lam.

## ABSTRACT

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

### REARING HEIFERS RECEIVING OR NOT ENERGY SUPPLEMENT IN RYEGRASS PASTURE

AUTHOR: GUILHERME PEGORARA GAI

ADVISER: LUCIANA PÖTTER

Date and Defense's Place: Santa Maria, February 25<sup>th</sup>, 2015.

The objective was to study the ingestive behavior, forage intake and pasture characteristics when beef heifers are kept exclusively in ryegrass pasture (*Lolium multiflorum* Lam.) or receiving cracked corn grain as a supplement (0.9% of body weight (BW )) with or without addition of crude glycerin (0.2% CP). Experimental animals were Angus heifers with initial age and body weight of eight months and  $166.2 \pm 9.5$  kg, respectively. The grazing method was continuous with variable number of animals. The experimental design was completely randomized with repeated measures. The grazing method was continuous with variable number of animals. The experimental design was completely randomized with repeated measures. Heifers that received crude glycerin as supplement had longer trough time (min.) than heifers that received only cracked corn grain. The dry matter intake was estimated using chromium oxide technique as an indicator of fecal output. Heifers ingested similar amount of dry matter and neutral detergent fiber. The forage intake was 19.0% higher when the heifers remained exclusively in ryegrass pasture. The reduction in dry matter intake of forage by heifers receiving supplement provided increase of 38.2% in the stocking rate.

**Keywords:** Angus. Broken corn grain. Crude glycerin. *Lolium multiflorum* Lam.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Características e composição química do pasto provenientes da simulação de pastejo nos períodos de avaliação do azevém.....	33
TABELA 2 – Consumo de forragem, total, de FDN da forragem, de FDN total (% do PC) e taxa de lotação ( $\text{kg ha}^{-1}$ de PC) por bezerras de corte exclusivamente em pastagem de azevém ou recebendo milho e milho + glicerina como suplemento.....	36
TABELA 3 – Componentes do comportamento ingestivo (min.) de bezerras de corte mantidas exclusivamente em pastagem de azevém ou recebendo milho e milho + glicerina como suplemento.....	39
TABELA 4 - Taxa de bocado (bocados/min.) e massa de bocado (g/bocado) de bezerras de corte mantidas exclusivamente em pastagem de azevém ou recebendo milho e milho + glicerina como suplemento.....	41



## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A –	Chave para identificação das variáveis estudadas .....	47
APÊNDICE B –	Valores das variáveis estudadas .....	48
APÊNDICE C –	Valores de consumo pelas novilhas .....	50
APÊNDICE D –	Parâmetros de comportamento ingestivo e padrões de deslocamento .....	52

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO 1 – Normas para preparação de artigos científicos submetidos a publicação na Revista Brasileira de Zootecnia.....	57
---	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Caracterização da pastagem de azevém (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Suplementos energéticos para bezerras em pastejo .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 Glicerina bruta na alimentação de ruminantes .....</b>	<b>16</b>
<b>2.4 Comportamento ingestivo e consumo de forragem por bezerras de corte em pastejo .....</b>	<b>18</b>
<b>3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>21</b>
<b>4 ARTIGO .....</b>	<b>25</b>
<b>COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO DE FORRAGEM POR BEZERRAS DE CORTE EM PASTAGEM DE AZEVÉM RECEBENDO GRÃO DE MILHO COM OU SEM ADIÇÃO DE GLICERINA BRUTA.....</b>	<b>25</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>25</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>26</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>28</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>56</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A fase de recria é uma etapa de grande importância no desenvolvimento da fêmea de corte, sendo determinante na sua idade à puberdade e eficiência reprodutiva. Em sistemas extensivos, as fêmeas são acasaladas com idade média de 27,8 meses de idade (ROCHA et al., 2007), produzindo sua primeira cria próxima aos quatro anos de idade, o que determina elevado número de fêmeas na fase de recria. Fatores ligados à nutrição das bezerras são fundamentais para que essas tenham desenvolvimento adequado para o acasalamento precoce em sistemas de produção intensivos.

A utilização de pastagens cultivadas de estação fria é uma alternativa alimentar para bezerras em recria. Dentre as espécies forrageiras de inverno, o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) pode ser utilizado como alternativa forrageira de baixo custo e com valor nutritivo adequado para permitir o acasalamento das fêmeas em idade jovem.

O uso de suplementos em pastagens de alto valor nutritivo como o azevém, pode causar efeitos de adição e/ou substituição sobre o consumo de forragem e ainda ocasionar alterações no comportamento ingestivo dos animais. Moreno et al. (2008), observaram que novilhas recebendo suplementação com farelo de milho diminuíram o tempo de pastejo e aumentaram o tempo de ócio em relação às novilhas mantidas exclusivamente em pastagem de azevém.

Dentre os suplementos para bovinos em pastejo, o grão de milho é amplamente utilizado, pois é altamente palatável. Quando utilizado como suplemento alimentar para bezerras de corte em pastejo em azevém, é capaz de proporcionar efeito de substituição, onde para cada kg de suplemento fornecido ao animal, 0,27 kg de forragem deixam de ser consumidos (ROSA et al., 2013). O efeito substitutivo de forragem por suplemento pode ser desejável, pois além de possibilitar aumento na taxa de lotação, é capaz de elevar o ganho dos animais pela maior eficiência do uso de nutrientes do pasto (REARTE e PIERONI, 2001). A suplementação de bovinos, no entanto, pode nem sempre ser acompanhada por incrementos na rentabilidade da atividade em função dos custos adicionais envolvidos, tornando-se necessária a busca por novas alternativas alimentares.

A glicerina bruta é um dos principais subprodutos agroindustriais oriundos da fabricação do biodiesel, e pode ser utilizada como fonte de energia na alimentação animal. Os ruminantes têm a capacidade de utilizar o glicerol presente na glicerina como precursor

gliconeogênico (CHUNG et.al., 2007). Entretanto, a glicerina bruta apresenta-se com 80 a 95% de glicerol (RAMOS, 2000) e impurezas (metais pesados, excesso de lipídeos e metanol) e o fornecimento de grandes quantidades na dieta dos animais (acima de 10% da MS da dieta diária), podem causar impactos no consumo de forragem e no desempenho dos animais (KERLEY 2007; SCHRODER & SUDEKUM, 1999).

Objetivou-se, com esse trabalho, gerar informações sobre o comportamento ingestivo, ingestão de forragem e características do pasto e da pastagem quando bezerras de corte são mantidas exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) ou recebendo grão de milho quebrado como suplemento com ou sem adição de glicerina bruta.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Caracterização da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)

O azevém é uma gramínea anual de ciclo hibernal, cespitosa, que apresenta metabolismo fotossintético de ciclo C3, com crescimento lento em baixas temperaturas e, apesar de ser uma planta de clima frio, aumenta sua produção de matéria seca (MS) em temperaturas mais elevadas, com valores próximos de 18 a 20 °C (FLOSS, 1988). É considerada umas das gramíneas hibernais mais utilizadas no Rio Grande do Sul, sendo que sua produção pode se estender dos meses de junho a novembro. O azevém pode ser cultivado de forma estreme ou consorciado com outras espécies, como a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) ou leguminosas como o trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.).

O azevém mantém entre três a quatro folhas vivas por perfilho (GONÇALVES e QUADROS, 2003). Confortin et al. (2010), avaliando características morfogênicas e estruturais de azevém anual sob intensidades de pastejo, constataram que o filocrono variou de 116,1 a 148,3 graus-dias e a duração média de vida de suas folhas 384,5 a 557,3 graus-dia.

Essas características, embora determinadas geneticamente, são geralmente constantes para cada espécie e podem sofrer influência do meio ambiente (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996) e também do manejo de pastejo empregado na pastagem.

A produção de forragem é consequência da disponibilidade do meio físico (temperatura e radiação), limitada pela disponibilidade de fatores manejáveis, basicamente nutrientes e água. Os valores de produção total de MS de azevém variam de 4.680 kg ha<sup>-1</sup> de MS (ROSO et al., 2009) a 5.300 kg ha<sup>-1</sup> (ROMAN et al., 2007).

A faixa de massa de forragem (MF) requerida para o máximo desempenho animal, em espécies de clima temperado, situa-se entre 1.200 e 1.600 kg ha<sup>-1</sup> de MS (MOTT, 1984). Rosa et al. (2010); Pötter et al. (2009) e Roman et al. (2007), no entanto, manejaram a MF de azevém com valores de 1886,1; 1702,7 e 1739,1 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca, respectivamente.

Em pastagem de azevém, quando bezerras recebem suplemento energético, a taxa de lotação pode variar entre 1026,2 kg ha<sup>-1</sup> de PC (BISCAINO et al., 2012) e 1201,5 kg ha<sup>-1</sup> de PC (OLIVEIRA, 2012). Gai et al. (2012) trabalhando com cordeiras em azevém sob método de pastejo intermitente, observaram taxa de lotação de 1489,7 kg ha<sup>-1</sup> de PC.

A taxa de acúmulo de forragem pode ser influenciada pelo suprimento de energia a partir da fotossíntese, refletindo o tamanho e a eficiência do dossel de folhas, e pelo número e atividade dos pontos de crescimento por unidade de área (HODGSON, 1990). O acúmulo de forragem por unidade de área é dependente do acúmulo de massa em cada perfilho individual e de sua densidade dentro de uma comunidade de plantas. Valores de taxa de acúmulo de forragem, em azevém, são próximos a 48 kg ha<sup>-1</sup> de MS (ROSA et al., 2010; FARINATTI et al., 2006; ROSO et al., 2009).

A altura do dossel, para os animais, significa a oportunidade de ingestão na medida em que a altura potencializa a profundidade do bocado e, que, por sua vez, é o principal determinante da massa do bocado (WADE e CARVALHO, 2000). Pontes et al. (2004) relataram que a altura da pastagem de azevém deve ser mantida na faixa de 10 a 15 cm para a otimização dos fluxos de biomassa.

Dentro desses parâmetros de estrutura de pasto e de manejo, Roso et al. (2009) e Biscaino et al. (2012) trabalhando com bezerras de corte em pastagem de azevém exclusiva ou recebendo suplemento observaram ganho médio diário de 0,857 e 0,950 kg dia<sup>-1</sup> com ganho de peso por área de 434,2 e 637 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

## **2.2 Suplementos energéticos para bezerras em pastejo**

O fornecimento de suplementos prontamente fermentáveis para bezerras em pastejo em forrageiras hibernais pode melhorar o seu desempenho. Isso ocorre por meio de uma melhora na captura ruminal do nitrogênio oriundo da forragem, aumento de produção de proteína microbiana, aumento do escape ruminal de proteína do alimento não degradada no rúmen e aumento na produção de propionato e ácidos graxos voláteis totais. A alta concentração de nitrogênio amoniacal no rúmen de animais em pastejo pode exceder a quantidade necessária para a síntese proteica microbiana, ocorrendo uma perda de N da forragem. Por outro lado, os carboidratos prontamente fermentáveis dos suplementos energéticos podem diminuir o pH ruminal a valores menores que 6,0, provocar o decréscimo da população de bactérias celulolíticas e diminuir a digestão da fibra (HOOVER, 1986).

A resposta animal à suplementação em sistemas pastoris depende da disponibilidade e valor nutritivo do pasto, do nível e composição nutricional do suplemento (REARTE e PIERONI, 2001). Uma estratégia adequada de suplementação deveria ser aquela que otimize

o uso da forrageira ao maximizar o consumo e digestão da forragem. Salvador et al. (2011), trabalhando com grão de milho inteiro ou laminado como suplemento, observaram que o pH ruminal de bezerras em pastagem de azevém é menor quando esses animais recebem grão de milho laminado. Também foi observado por esses autores que o uso de grão de milho como suplemento, em pastagem de azevém, reduz as concentrações de amônia ruminal.

Quando se faz uso de suplementos energéticos em pastagem de alta qualidade, é constatada mais frequentemente a redução no consumo de forragem, caracterizando efeito substitutivo (CATON e DHUYVETTER, 1997), não sendo raro que ocorra o efeito aditivo em conjunto. O efeito substitutivo de forragem por suplemento pode ser desejável, pois além de possibilitar aumento na taxa de lotação, é capaz de elevar o ganho dos animais pela maior eficiência do uso de nutrientes do pasto (REARTE e PIERONI, 2001).

O grão de milho é o alimento energético mais utilizado tanto para ruminantes quanto para monogástricos. Apresenta alta palatabilidade, 9% de proteína bruta (PB), 88% de nutrientes digestíveis totais (NDT), 4,3% de extrato etéreo (EE). O grão de milho é pobre em fibra bruta e, portanto, altamente digestível (NRC, 2006). Rosa et al. (2013), trabalhando com 0,78% de grão de milho como suplemento para bezerras, em pastagem de azevém, observaram taxa de substituição de 0,27 kg de forragem para cada kg de suplemento, possibilitando maior taxa de lotação na pastagem.

Oliveira (2012), utilizando grão de milho laminado e grão de milho inteiro, não observou diferença no desempenho de bezerras de corte entre as formas de utilização do milho. Quando comparou bezerras recebendo suplemento com bezerras exclusivamente mantidas em pastagem de azevém, a autora observou que o ganho médio diário foi superior em 24,74% quando essas recebiam suplemento. Novilhas recebendo suplementação com farelo de milho diminuíram o tempo de pastejo e aumentaram o tempo de ócio em relação às novilhas mantidas exclusivamente em pastagem de azevém (MORENO et al., 2008).

Rosa et al. (2010), trabalhando com bezerras de corte em pastagem de azevém sob frequências de suplementação, relataram que o fornecimento de suplemento, em pastagem de azevém, aumenta a taxa de lotação, independentemente da frequência de suplementação. Animais que receberam suplemento, independente da frequência, cinco ou sete dias por semana, apresentam desempenho ( $1190,0 \text{ g dia}^{-1}$ ) semelhante às bezerras exclusivamente em pastagem ( $1000,0 \text{ g dia}^{-1}$ ).

Alves (2014), avaliando o desempenho produtivo e reprodutivo de novilhas de corte mantidas em pastejo em azevém ou em pastejo e recebendo grão inteiro de aveia branca ou milho como suplemento, observou que com ou sem uso de suplemento energético, o



desenvolvimento reprodutivo foi adequado para que fossem acasaladas aos 14 meses de idade. O autor relatou ainda que, no início da utilização da pastagem as novilhas devem ter peso corporal equivalente a 30,8% do peso adulto para que possam atingir um escore de trato reprodutivo maior que 3 no início da estação de acasalamento.

### **2.3 Glicerina bruta na alimentação de ruminantes**

A glicerina bruta é um subproduto do processo de produção do biodiesel e para cada 90 m<sup>3</sup> de biodiesel produzido pela reação de transesterificação, são gerados 10 m<sup>3</sup> de glicerina bruta (DASARI et al., 2005). No Brasil, de acordo com a Lei 13.033/2014, a partir de 1º de julho de 2014, o biodiesel passou a ser adicionado ao óleo diesel na proporção de 6% em volume. A produção nacional de biodiesel, de janeiro a outubro foi de aproximadamente 2,7 bilhões de litros, com a geração de 274 milhões de litros de glicerina bruta (ANP, 2014).

Parte da glicerina bruta produzida está sendo comprada por empresas que purificam e utilizam na indústria de alimentos, bebidas e cosméticos. Porém, este mercado não é capaz de absorver a crescente produção de glicerina proveniente do biodiesel, além de que o processo de purificação é muito caro e a produção de biodiesel cresce a cada ano (D'AUREA, 2010). Dessa maneira, torna-se necessário a pesquisa por novas aplicações para esse subproduto a fim de agregar renda e minimizar o passivo ambiental da cadeia produtiva do biodiesel.

Pellegrin et al. (2012) analisaram a glicerina bruta oriunda da produção de biodiesel tendo como matéria prima básica o soja e verificaram esta possuir conteúdos médios de aproximadamente: 84,8% de glicerol, 89% de matéria seca, 5,1% de cinzas, 2,1% de lipídeos totais, 0,06% de proteína bruta e 0% de álcool. Contudo, Gott e Eastridge (2010), revelam que a composição de glicerina bruta é bastante variável devido aos métodos e ingredientes usados para produzir o biodiesel e recomendam o monitoramento das flutuações da composição química da mesma.

A glicerina pode ser utilizada como um suplemento energético alternativo na alimentação de ruminantes, onde parte do glicerol ingerido pode ser disponibilizado diretamente para produção de ácidos graxos voláteis no rúmen (RÉMOND et al., 1993), ou absorvido no trato gastrintestinal e metabolizado no fígado a gliceraldeído 3-fosfato, que poderá ser degradado via glicólise para produção de energia ou direcionado para síntese de glicose (gliconeogênese), dependendo do estado fisiológico do animal (KREHBIEL, 2008).

A adição de glicerol na alimentação de ruminantes diminui a taxa de fermentação e, quando adicionado a níveis inferiores a 15%, não tem qualquer efeito negativo sobre a digestibilidade da FDN, aumenta a produção de propionato, reduz a produção de metano por unidade de matéria orgânica digerida, indicando melhor eficiência de utilização da energia disponível (KRUEGER et al., 2010; DONKIN, 2008; LEE et al., 2011). O glicerol é um substrato gliconeogênico, o qual após ingerido é metabolizado no rúmen a propionato (TRABUE et al., 2007).

Segundo Krueger et al. (2010), as adições de 2 e 10% de glicerol no substrato reduziram em 48 e 77% a lipólise ruminal *in vitro*. O resultado encontrado por estes autores sugere que a adição de glicerol pode aumentar o fluxo intestinal de ácidos graxos insaturados dietéticos, e assim, aumentar o potencial de deposição dos mesmos na carcaça e de secreção no leite. No entanto, é necessário mais estudos confirmatórios com animais.

Farias et al. (2012) trabalharam com novilhas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu e verificaram que a adição de níveis de glicerina bruta até 9% no suplemento não influenciou o consumo diário de matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta, mas aumentou o consumo de extrato etéreo (EE) de forma linear de acordo com os níveis. No entanto, o aumento de ingestão de EE não foi suficiente para prejudicar o consumo de alimentos, uma vez que teor do mesmo foi menor que 7% na MS, abaixo do nível que pode reduzir a ingestão de matéria seca. Os mesmos autores constataram que o ganho médio diário das novilhas reduziu de acordo com os níveis de inclusão de glicerina bruta, devido a baixa pureza desse subproduto utilizado.

Pellegrin et al. (2012), avaliaram o efeito de quatro níveis de glicerina bruta (0%, 10%, 20% e 30%) em substituição ao milho, sobre o consumo de suplemento e o desempenho de cordeiros lactentes em pasto de azevém e constataram que o uso de glicerina bruta no suplemento, independente do nível utilizado, não causou alteração no consumo de suplemento (0,315 kg MS animal dia<sup>-1</sup> ; 1,69% PC) e no ganho de peso médio diário dos animais (0,298 kg PC animal dia<sup>-1</sup>).

Segundo Almeida et al. (2014), que trabalharam com suplementação de novilhas mestiças a pasto com glicerina bruta, observaram redução no tempo de pastejo e na taxa de bocados. No entanto, ocorreu aumento da massa de bocado e do tempo ocioso das novilhas que receberam suplemento durante a transição seca-chuvosa. Desta forma, ainda há necessidade de mais estudos para avaliar seu uso, principalmente em sistemas de criação a pasto, no qual os resultados científicos ainda são muito variáveis e escassos.

## 2.4 Comportamento ingestivo e consumo de forragem por bezerras de corte em pastejo

O pastejo é um processo complexo desempenhado pelos herbívoros no intuito de obter forragem que supra suas exigências nutricionais. O consumo voluntário é considerado o principal determinante do nível e da eficiência de produção dos ruminantes (MERTENS, 1994). Com o estudo do comportamento ingestivo é possível entender os fatores que influenciam o consumo dos animais em pastejo e, conseqüentemente, seu desempenho. Diferentes estruturas de dossel forrageiro determinam padrões distintos de comportamento e desempenho animal (REIS e SILVA, 2006).

Vários fatores determinam a relação existente entre a desfolha realizada e as características do ambiente de pastejo. 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 pastagem estão a massa de forragem e altura do dossel, relação folha:colmo, densidade de perfilhos, densidade da matéria seca e de lâminas, afetando o consumo diário de forragem ao influenciar a massa do bocado, a taxa de bocado e o tempo de pastejo (PALHANO et al., 2002).

O animal em pastejo distribui suas atividades diárias entre períodos de pastejo, ruminação e outras atividades (descanso, ingestão de água e sal), sendo a duração e distribuição dessas atividades influenciadas pelo manejo, condições climáticas, atividade dos animais no grupo e condições do pasto. 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, irá determinar a massa de bocado (COSGROVE, 1997).

Em sistemas pastoris, a maior densidade de lâminas foliares no estrato superior da pastagem é a característica que garante elevada massa de bocado (BURNS et al., 1991). A taxa de bocados tende a diminuir exponencialmente, conforme aumenta a massa do bocado. Além disso, à medida que o animal realiza seus bocados removendo forragem em uma estação alimentar, o aproveitamento da estação começa a diminuir, e ela se torna menos atrativa e o número de bocados por estação alimentar diminui, sinalizando redução da qualidade do ambiente pastoril (GREGORINI et al., 2011).

Nos diferentes estádios fenológicos das forrageiras os animais utilizam diversas estratégias para otimizar o consumo, podendo variar o peso e/ou frequência do bocado ou o tempo de pastejo, afetando também o período de ruminação. Bremm et al. (2008), observaram que bezerras de corte exclusivamente em pastagem de aveia e azevém, realizaram menor tempo de pastejo (393,3 min.) no primeiro período de avaliação, intermediário no segundo período de avaliação (461,6 min.) e superior no terceiro período de avaliação (560,0 min.). Resultado semelhante pode ser observado no trabalho de Oliveira et al., (2012), que avaliaram cordeiras sob pastejo em diferentes estádios fenológicos de azevém. Os animais pastejaram por tempo superior nos estádios de pré-florescimento 1 e 2, com média de 402,0 minutos dia<sup>-1</sup> em relação ao estágio vegetativo (334,8 minutos dia<sup>-1</sup>). A redução na proporção de lâminas foliares nos estádios de pré florescimento em relação ao estágio vegetativo pode ter feito com que os animais em pastejo procurassem ajustar seu comportamento ingestivo para manter o consumo de lâminas foliares, como forma de compensação à mudança na estrutura do pasto.

O fornecimento de concentrado para bovinos em pastejo geralmente provoca alterações no comportamento ingestivo desses animais no que se refere a tempos de pastejo, ruminação e outras atividades, taxa e massa de bocado, devido às interações existentes entre planta, animal e suplemento. 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 e azevém, observaram que animais que recebem suplemento diminuem o tempo de pastejo em relação aos que não recebem, mas sem alteração no consumo estimado de forragem. A suplementação não interferiu nos tempos de ruminação e outras atividades. Confortin et al. (2010), ao avaliarem o comportamento ingestivo de cordeiras recebendo ou não suplemento, em pastagem de azevém, observaram que o fornecimento de suplemento para cordeiras aumenta o tempo dedicado a outras atividades, sem alterar seus padrões de ingestão.

Hundertmark et al.(2012), trabalhando com dois níveis de suplemento energético para bezerras de corte, observaram que o fornecimento de suplementos reduz, em média, 65,92% o tempo gasto pelas bezerras com a atividade de pastejo nas duas horas que antecedem o fornecimento de suplemento. Pötter et al. (2007), em trabalho realizado com novilhas de corte submetidas a diferentes alternativas de utilização da pastagem de azevém, observaram redução de 72 minutos dia<sup>-1</sup> no tempo de pastejo de animais quando os mesmos recebiam suplemento, equivalente a 13,1% das atividades diárias.

Sichonany et al., (2014) observaram que o número de bocados de bezerras de corte, em pastagem de azevém exclusiva ou em pastagem de azevém recebendo suplementos isolipídicos não é influenciado pelo fornecimento de suplemento. A taxa de bocado dos animais que recebem grão de milho e produto comercial extrusado com gordura como suplemento é influenciada pela proporção de lâminas foliares no dossel.

Eloy et al. (2014), trabalhando com bezerras de corte em pastagem de azevém exclusiva ou pastagem de azevém e recebendo farelo de arroz integral com ou sem adição de monensina sódica, relataram que a ingestão do pasto não foi modificada (2,63% do PC), e o ganho médio diário dos animais aumentou 18,52% com a inclusão de monensina sódica no suplemento.

### 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, V.V.S. et al. Ingestive behavior of grazing heifers receiving crude glycerin supplementation during the dry-rainy season transition. **Chilean Journal of Agricultural Research**, Chillán, v.74, n.3, p.286-292, 2014.

ALVES, M.B. **Desempenho de novilhas de corte para acasalamento aos 14 meses de idade**. 2014, 63f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

ANP – AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEL. Disponível em <http://www.anp.gov.br/>. Acessado dezembro de 2014.

BISCAINO, L.L. et al. Desempenho de bezerras de corte em pastagem de azevém exclusiva ou recebendo farelo de arroz com ou sem monensina. In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. **Anais...** Cuiabá: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2012. (CD ROM).

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, n.2, p.387-397, 2005.

BREMM, C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.7, p. 1161-1167. 2008.

BURNS, J.C.; POND, K. R.; FISHER, D. S. Effects of grass species on grazing steers: II. Dry matter intake and digesta kinetics. **Journal of Animal Science**, v.69, n.3 p.1199-1204, 1991.

CATON, J. S.; DHUYVETTER, D. V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, v.75, n.7, p.533-542, 1997.

CHUNG, Y. H. et al. Effects of Feeding Dry Glycerin to Early Postpartum Holstein Dairy Cows on Lactational Performance and Metabolic Profiles. **Journal of Dairy Science**, v.90, n.12, p. 5682-5691, 2007.

CONFORTIN, A. C. C. et al. Morfogênese e estrutura de azevém anual submetido a três intensidades de pastejo. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n.4, p. 385-391, 2010.

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.

DASARI, M. A. et al. Low-pressure hydrogenolysis of glycerol to propylene glycol. **Applied Catalysis A: General**, v.281, n.1-2, p. 225–231, 2005.

D'AUREA, A.P. **Glicerina, resíduo da produção de biodiesel, na terminação de novilhas da raça nelore**. Jaboticabal. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, 2010. 61p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, São Paulo, 2010.

- DONKIN, S. S. Glycerol from biodiesel production: The new corn for dairy cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, Suplemento Especial, p.280-286, 2008.
- ELOY, L.R. et al. Consumo de forragem por novilhas de corte recebendo farelo de arroz integral com e sem ionóforo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.7, p.1223-1228, 2014.
- FARIAS, M. S. et al. Níveis de glicerina para novilhas suplementadas em pastagens: desempenho, ingestão, eficiência alimentar e digestibilidade. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1177-1188, 2012.
- FARINATTI, L. H. E. et al. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevem (*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). Simpósio sobre manejo da pastagem. **Anais...** v.9, p.231-268, 1988.
- GAI, G. P. et al. Taxa de lotação e características da pastagem de azevém utilizada por cordeiras em método rotativo de pastejo. IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL - I CONGRESSO INTERNACIONAL DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre. URGs. 2012
- GONÇALVES, E. N.; QUADROS, F. L. F. Morfogênese de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) em pastejo com terneiras, recebendo ou não suplementação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.6, p.1123-1128, 2003.
- GOTT, P.; EASTRIDGE, M. Variation in the Chemical Composition of Crude Glycerin. In: 19<sup>th</sup> ANNUAL TRI-STATE DAIRY NUTRITION CONFERENCE, 19, 2010, Fort Wayne. **Proceedings...** Fort Wayne. Indiana, 2010.
- GREGORINI, P. et al. Effect of herbage depletion on short-term foraging dynamics and diet quality of steers grazing wheat pastures. **Journal of Animal Science**, Albany, v.20, p. 60-66, 2011.
- HODGSON, J. **Grazing management. Science into Practice**. Essex: Longman. 203 p. 1990.
- HOOVER, W.H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. **Journal of Dairy Science**, v.69, n.10, p. 2755-2766, 1986.
- HUNDERTMARCK, A.P. et al. Comportamento ingestivo de bezerras de corte em pastagem de azevém recebendo diferentes níveis de suplemento energético. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 49, Brasília. **Anais...** Brasília DF.SBZ. 2012. CD-ROM.
- KERLEY, M.C. Could glycerin – a biodiesel byproduct – be used as a cattle feed? Science Daily, 2007. <http://www.sciencedaily.com/releases/2007/05/070525090245.htm> (accessado em 9.10.2008).
- KREHBIEL, C.R. Ruminal and physiological metabolism of glycerin. **Journal of Animal Science**, v.86, E-Suppl.2, p.392, 2008.

- KRUEGER, N.A. et al. Evaluation of feeding glycerol on free-fatty acid production and fermentation kinetics of mixed ruminal microbes in vitro **Bioresource Technology**, v.101, n.21, p.8469-8472, 2010
- LEE, S.Y. et al. Glycerol as a feed supplement for ruminants: In vitro fermentation characteristics and methane production. **Animal Feed Science and Technology**, v.166-167, Special Issue, p.269-274, 2011.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plants communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford, UK: CAB INTERNATIONAL, 1996, p. 3-36.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincon: University of Nebraska, 1994.cap.11, p. 450-493.
- MORENO, C. B. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas Jersey sob suplementação com farelo de milho em pastagem de azevém anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.3, p.487-493, 2008.
- MOTT, G. O. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. In: FORAGE GRASSLAND CONFERENCE, 1984, Houston. **Proceedings...** Lexington: American Forage and Grassland Council, 1984. p. 373-377.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. 2006, 362p.
- OLIVEIRA, A. P. B. B. **Uso de grão de milho inteiro ou laminado como suplemento para bezerras de corte em pastejo em azevém**. Santa Maria. Universidade Federal de Santa Maria, 2012. 61 p.Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.
- OLIVEIRA, R. A. et al. Comportamento ingestivo de cordeiras em pastagem de azevém sub método rotativo recebendo suplemento. In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. 22. Cuiabá. **Anais...** Cuiabá-MT: ZOOTEC.2012. CD-ROM.
- PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; BARRETO, M. Z. Influência da estrutura da pastagem na geometria do bocado e nos processos de procura e manipulação da forragem. **Ciência e Cultura**, Curitiba, n.31, FACIAG 02, p. 33-52, 2002.
- PELLEGRIN, A. C. R. S. et al. Glicerina bruta no suplemento para cordeiros lactentes em pastejo de azevém. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.8, p.1477-1482, 2012.
- PONTES, L. 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. Desenvolvimento de novilhas de corte sob alternativas de mineralização em pastagem de azevém. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.1, p.182-187, 2009.
- 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.



- RAMOS, L.P. [2000]. Aproveitamento integral de resíduos agrícolas e agroindustriais. Disponível em: <[http://www.asfagro.org.br/trabalhos\\_tecnicos/biodiesel/combustivel.pdf](http://www.asfagro.org.br/trabalhos_tecnicos/biodiesel/combustivel.pdf)>. Acesso em: 21/01/2015.
- REARTE, D. H.; PIERONI, G. A. Supplementation of temperate pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. Proceedings... São Pedro: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, p.679-689. 2001.
- REIS, R. A.; SILVA, S. C. CONSUMO DE FORRAGENS. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **NUTRIÇÃO DE RUMINANTES**. Jaboticabal: Editora Funep, 2006, P. 79-103.
- REMOND, B.; SOUDAY, E.; JOUANY, J. P. In vitro and in vivo fermentation of glycerol by rumen microbes. **Animal Feed Science and Technology**, v.41, n.2, p.121-132, 1993.
- ROCHA M.G. et al. Sistemas intensivos de produção de gado de corte - ênfase recria de fêmeas. In: GOTTHAL, C. (Ed.). EM CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 12, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, p.100-120, 2007.
- ROMAN, J. 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, 780-788, 2007.
- ROSA, A. T. N. et al. Consumo de forragem e desempenho de novilhas de corte recebendo suplementos em pastagem de azevém. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.1, p.126-131, 2013.
- ROSA, A. T. N. et al. Recria de bezerras de corte em pastagem de azevém sob frequências de suplementação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.12, p.2549-2554, 2010.
- ROSO, D. et al. Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.2, p.240-248, 2009.
- SALVADOR, P. R. et al. pH e amônia ruminal em bezerros recebendo suplementos em pastagem de azevém. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 22, Maceió, **Anais...** Maceió- Alagoas: ZOOTEC, 2011. CD-ROM.
- SICHONANY, M. J. O. et al. Padrões de deslocamento de bezerras de corte que receberam suplementos isolipídicos em pastagem de azevém. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.66, n.3, p.818-826, 2014.
- SCHRODER, A., SUDEKUM, H.K., 1999. Glycerol as a by-product of the biodiesel production in diets for ruminants. 10th International Rapeseed Congress. Canberra, Australia. <http://www.regional.org.au/au/gcirc/1/241.htm> (accessed 5.29.2009).
- TRABUE, S. et al. Ruminal fermentation of propylene glycol and glycerol. **Journal Agricultural of Food Chemistry**, v.55, p.7043-7051, 2007.
- WADE, M.; CARVALHO, P.C. Defoliation patterns and herbage intake on pastures. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C. DE FACCIO (Eds.). **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. CAB international, 2000.

## 4 ARTIGO

### COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO DE FORRAGEM POR BEZERRAS RECEBENDO GRÃO DE MILHO COM OU SEM ADIÇÃO DE GLICERINA BRUTA EM PASTAGEM DE AZEVÉM

**RESUMO:** Objetivou-se estudar o comportamento ingestivo, ingestão de forragem e características da pastagem quando bezerras de corte são mantidas exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) ou recebendo grão de milho quebrado como suplemento (0,9% do peso corporal (PC)) com ou sem adição de glicerina bruta (0,2% PC). Os animais experimentais foram bezerras da raça Angus com idade e peso iniciais de oito meses e 166,2±9,5 kg, respectivamente. O método de pastejo foi contínuo, com número variável de animais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo. O consumo de matéria seca foi estimado por meio de técnica do óxido de cromo como indicador da produção fecal. As bezerras ingeriram semelhante quantidade de matéria seca e fibra em detergente neutro. O consumo de forragem foi 19,0% maior quando as bezerras permaneceram exclusivamente em pastejo de azevém e essa redução quando as bezerras receberam suplementação proporcionou incremento de 38,2% na taxa de lotação. As bezerras que receberam glicerina bruta como suplemento apresentaram maior tempo de cocho (min.) que as bezerras que receberam apenas grão de milho quebrado.

**Palavras chave:** Angus, *Lolium multiflorum* Lam., suplemento energético

24       **INGESTIVE BEHAVIOR AND FORAGE INTAKE BY HEIFERS RECEIVING**  
25               **CORN GRAIN WITH OR WITHOUT ADDED CRUDE GLYCERIN IN**  
26                               **RYEGRASS PASTURE**

27  
28       **ABSTRACT:** The objective was to study the ingestive behavior, forage intake and  
29       pasture characteristics when beef heifers are kept exclusively in ryegrass pasture (*Lolium*  
30       *multiflorum* Lam.) or receiving cracked corn grain as a supplement (0.9% of body weight  
31       (BW )) with or without addition of crude glycerin (0.2% CP). Experimental animals were  
32       Angus heifers with initial age and body weight of eight months and  $166.2 \pm 9.5$  kg,  
33       respectively. The grazing method was continuous with variable number of animals. The  
34       experimental design was completely randomized with repeated measures. The grazing  
35       method was continuous with variable number of animals. The experimental design was  
36       completely randomized with repeated measures. The dry matter intake was estimated  
37       using chromium oxide technique as an indicator of fecal output. Heifers ingested similar  
38       amount of dry matter and neutral detergent fiber. The forage intake was 19.0% higher  
39       when the heifers remained exclusively in ryegrass pasture and these reduction in dry  
40       matter intake of forage by heifers receiving supplement provided increase of 38.2% in the  
41       stocking rate. Heifers that received crude glycerin as supplement had longer trough time  
42       (min.) than heifers that received only cracked corn grain.

43  
44       **Keywords:** Angus, *Lolium multiflorum* Lam., energy supplement

## INTRODUÇÃO

45

46

47 O pastejo é um processo complexo desempenhado pelos herbívoros no intuito de  
48 obter forragem que supra suas exigências nutricionais. O consumo voluntário de forragem  
49 é o principal fator que influencia a produtividade dos sistemas de produção a pasto, sendo  
50 influenciado por características relacionadas ao animal, à planta, ao suplemento  
51 fornecido, ao ambiente e ao manejo imposto ao pasto (Mertens, 1994).

52 Vários fatores determinam a relação existente entre a desfolha realizada e as  
53 características do ambiente de pastejo. A estrutura da planta forrageira pode ter influência  
54 marcante nas decisões tomadas pelo animal em pastejo quanto à procura e manipulação  
55 da forragem e nas dimensões dos bocados ao longo do dia (Palhano et al., 2002).

56 Alguns dos principais efeitos do uso de suplementos em pastagens de alta qualidade  
57 como o azevém, são observados principalmente no consumo de forragem e no  
58 comportamento ingestivo dos animais em pastejo. Rosa et al. (2013) relataram reduções  
59 na ingestão de forragem de 0,27 kg de MS do pasto para cada kg de MS ingerida de grão  
60 de milho. A redução na ingestão de forragem por animais que recebem suplemento  
61 possibilita aos mesmos uma maior seletividade do pasto e conseqüentemente a ingestão  
62 de forragem de melhor qualidade (Adams, 1985).

63 O grão de milho é um cereal que está entre os concentrados energéticos mais  
64 utilizados para bovinos em pastejo no Rio Grande do Sul, proporcionando ganhos de  
65 0,968kg dia<sup>-1</sup> (Santos et al., 2005). O ganho em produto comercializável pode nem  
66 sempre ser acompanhado por incrementos na rentabilidade da atividade em função dos  
67 custos adicionais envolvidos (Rosa et al., 2010). Assim, vários resíduos estão sendo  
68 testados na alimentação animal em substituição ou combinados a ingredientes do  
69 suplemento, visando reduzir o custo de produção.

70 O aumento da produção de biodiesel provoca aumento da oferta de glicerina,  
71 tornando-a um subproduto disponível para alimentação de bovinos. A glicerina bruta  
72 pode ser incluída na dieta de ruminantes como um ingrediente energético. Como todo  
73 subproduto, no entanto, a mesma apresenta variações na qualidade, podendo conter teores  
74 de glicerol variáveis em sua composição (Santana Junior et al., 2013).

75 A ingestão de matéria seca desempenha um importante papel na resposta de  
76 ruminantes em pastejo, porque é influenciada por uma integração de muitos fatores  
77 associados ao animal, ao pasto, ao ambiente e às suas interações (Carvalho et al., 2007).  
78 Mesmo sendo o azevém a gramínea de inverno mais cultivada no Rio Grande do Sul, a  
79 existência de trabalhos na literatura que utilizam a glicerina bruta como suplemento nessa  
80 pastagem ainda é restrita (Pellegrin et al., 2012), o que justifica maiores estudos sobre  
81 esse assunto. Objetivou-se, com esse trabalho, gerar informações sobre o comportamento  
82 ingestivo, ingestão de forragem e características do pasto e da pastagem quando bezerras  
83 de corte são mantidas exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*  
84 Lam.) ou recebendo grão de milho quebrado como suplemento (0,9% do peso corporal  
85 (PC)) com ou sem adição de glicerina bruta (0,2% PC).

86

87

## MATERIAL E MÉTODOS

88

89 O experimento foi desenvolvido em área do Departamento de Zootecnia da  
90 Universidade Federal de Santa Maria, localizado na região fisiográfica denominada  
91 Depressão Central. O clima da região é subtropical úmido, segundo a classificação de  
92 Köppen. Foram utilizadas 27 bezerras Angus com idade inicial de oito meses e peso  
93 inicial de 166,2±9,5 kg. Os sistemas alimentares foram constituídos de novilhas  
94 exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) ou recebendo 0,9%

95 do peso corporal (PC) de grão de milho quebrado, com ou sem adição 0,2% do PC de  
96 glicerina bruta.

97 A pastagem de azevém foi estabelecida em maio de 2013 com preparo mínimo do  
98 solo, em área de 7,2 ha, com nove subdivisões de tamanho similar. Foram utilizados 45  
99 kg ha<sup>-1</sup> de sementes e 250 kg ha<sup>-1</sup> de adubo NPK (5-20-20). A quantidade de nitrogênio  
100 (N) aplicado, na forma de ureia, totalizou 84,4 kg ha<sup>-1</sup>, fracionado em três aplicações. A  
101 primeira aplicação foi realizada após o azevém emitir seu segundo perfilho e as demais  
102 com intervalo de trinta dias. A composição do grão de milho foi: 88,9% de matéria seca  
103 (MS); 1,4% de matéria mineral (MM); 98,7% de matéria orgânica (MO); 21,8% de fibra  
104 em detergente neutro (FDN); 4,3% de extrato etéreo (EE); 8,5% de proteína bruta (PB);  
105 80,8% de digestibilidade *in situ* da matéria seca (DISMS). A composição da glicerina  
106 bruta foi: 82,1% de matéria seca (MS); 4,3% de matéria mineral (MM); 95,7% de matéria  
107 orgânica (MO); 0,1% de gordura (GD); 0,0% de proteína bruta (PB) e 3833,8 Kcal kg<sup>-1</sup>  
108 de energia bruta (EB). Esses suplementos foram fornecidos diariamente, às 14h.

109 O método de pastejo foi o contínuo, com número variável de animais para a  
110 manutenção da massa de forragem (MF) em 2.000 kg ha<sup>-1</sup> de MS e da altura do dossel  
111 mínima de 10 cm. A MF foi avaliada a cada 14 dias, por meio da técnica de estimativa  
112 visual com dupla amostragem. Na mesma ocasião, foi medida a altura de dossel, nos  
113 mesmos locais utilizados para estimativa da MF. A forragem proveniente dos cortes foi  
114 homogeneizada e dividida em duas sub amostras, para determinação do teor de MS e dos  
115 componentes estruturais do azevém, por meio da separação manual. Após a separação  
116 botânica e estrutural dos componentes e secagem em estufa com circulação forçada de ar  
117 a 55°C, por 72 h, foi determinado o teor de MS e a participação em kg de MS de lâminas  
118 foliares, colmos, material morto e inflorescência. A partir da proporção de lâminas  
119 foliares e colmos, foi determinada a razão lâmina:colmo. A densidade populacional de

120 perfilhos (perfilhos/m<sup>2</sup>) foi avaliada por meio da contagem dos perfilhos de azevém  
121 existente em três locais fixos por piquete, de área de 0,0625 m<sup>2</sup> cada.

122 A pesagem dos animais foi realizada no final de cada período, com jejum prévio de  
123 sólidos e líquidos de 12 horas. Para o cálculo da taxa de lotação (kg ha<sup>-1</sup> de PC), por  
124 período, foi utilizado o somatório do peso médio dos animais-teste, com o peso médio de  
125 cada animal regulador multiplicado pelo número de dias que o mesmo permaneceu no  
126 piquete, dividido pelo número de dias do período. A oferta de forragem foi calculada por  
127 meio do quociente entre a disponibilidade de forragem e a taxa de lotação, expressa em  
128 kg MS 100 kg<sup>-1</sup> de PC.

129 A simulação de pastejo foi realizada de acordo com a metodologia descrita por  
130 Euclides et al. (1992). As amostras de forragem provenientes da simulação foram pré-  
131 secas em estufa a 55°C por 72 horas, e moídas em moinho tipo "Willey" para  
132 posteriores análises laboratoriais. O conteúdo de cinzas foi determinado por  
133 combustão a 600°C durante quatro horas e a matéria orgânica (MO) por diferença de  
134 massa. O nitrogênio total (N) foi determinado pelo método Kjeldahl (Método 984.13;  
135 AOAC, 1997). A análise de fibra em detergente neutro (FDN) foi realizada de acordo  
136 com Senger et al. (2008). A determinação do teor de extrato etéreo (EE) foi realizada  
137 em sistema de refluxo de éter (Soxtherm, Gerhardt, Alemanha) a 180°C durante duas  
138 horas. A digestibilidade *in situ* da matéria orgânica (DISMS) das amostras foi  
139 determinada por meio da incubação por 48 horas no rúmen de um bovino fistulado.

140 A avaliação da ingestão de forragem foi realizada nos períodos: 06/08 a  
141 02/09/2013, 03/09 a 30/09/2013, 01/10 a 28/10/2013, para coincidir com as demais  
142 avaliações do pasto e dos animais. Foi utilizado óxido de cromo (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), como indicador  
143 externo da produção fecal, com período de fornecimento de onze dias e a partir do oitavo  
144 dia foi realizada a coleta de fezes (12 e 24h; 15 e 03h; 18 e 06h; 21 e 09h). O nível de

145 cromo nas fezes secas foi determinado por espectrofotometria de absorção atômica pela  
146 técnica adaptada por Kozloski et al. (1998). Para estimativa da produção fecal foi  
147 utilizada a fórmula:  $PF = \text{cromo administrado (g dia}^{-1}) \times \text{cromo nas fezes (g kg}^{-1} \text{ de MS)}$   
148 (Pond et al., 1989). Avaliou-se o consumo de forragem (CF, kg dia<sup>-1</sup> de MS) pela  
149 fórmula:  $CF = \text{produção fecal} - (\text{CMS suplemento} * (1 - \text{digestibilidade do suplemento}))$   
150  $(1 - \text{digestibilidade da forragem})^{-1}$ . A partir desses dados, foram calculados o consumo  
151 total, o consumo de forragem, consumo de FDN e o consumo de PB, em % do PC. O  
152 coeficiente de substituição (redução no consumo de MS do pasto por kg consumido de  
153 MS do concentrado) foi estimado conforme Hodgson (1990).

154 Para avaliação do comportamento ingestivo os animais teste foram observados por  
155 um período de 24 horas ininterruptas, em cada período experimental. Foram avaliados, a  
156 intervalos de 10 minutos, o tempo total de pastejo, ruminação e outras atividades  
157 (Jamieson & Hodgson, 1979). Também foram tomados os dados referentes a taxa de  
158 bocado, medida por meio do tempo gasto pelo animal para realizar 20 bocados (Forbes &  
159 Hodgson, 1985). Dividindo-se o consumo de forragem estimado nos dias de avaliação do  
160 comportamento ingestivo (em g MS) pelo número de bocados, obteve-se a massa  
161 estimada de cada bocado, em g MS/bocado (Forbes, 1988).

162 O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas  
163 repetidas no tempo, com três sistemas alimentares, três períodos de avaliação e três  
164 repetições de área. Para as avaliações de comportamento ingestivo foram utilizadas nove  
165 repetições por sistema alimentar, onde cada bezerra foi considerada uma unidade  
166 experimental. Para as avaliações de consumo foram utilizadas seis repetições por sistema  
167 alimentar, onde cada bezerra foi considerada uma unidade experimental. Para comparar  
168 os sistemas alimentares, as variáveis que apresentaram normalidade foram submetidas à  
169 análise de variância pelo procedimento *Mixed* do programa estatístico SAS, versão 9.4.



170 As médias, quando verificadas diferenças, foram comparadas pelo procedimento *lsmeans*.  
171 A interação entre sistemas alimentares e períodos de avaliação foi desdobrada quando  
172 significativa a 5% de probabilidade. Na análise de regressão múltipla, para identificar as  
173 variáveis independentes com influência sobre as variáveis resposta foi utilizado o  
174 procedimento *Stepwise*. Foram obtidas todas as equações possíveis, e uma foi selecionada  
175 de acordo com os seguintes critérios: menor valor de P, menor variância residual, maior  
176 coeficiente de determinação e menor número de variáveis independentes, quando  
177 significativas a 10% de probabilidade. As variáveis altura de dossel, consumo de proteína  
178 bruta total e consumo de proteína bruta do pasto, foram transformadas por rannor.

179

180

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

181

182 Não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre sistemas alimentares  $\times$  períodos de avaliação  
183 para as variáveis relacionadas ao pasto. As bezerras, nos diferentes sistemas alimentares,  
184 foram mantidas em similar massa de forragem (MF;  $2260,0 \pm 149,5$  kg ha<sup>-1</sup> de MS), altura  
185 de dossel (ALT;  $13,6 \pm 0,7$  cm), densidade populacional de perfilhos (Densidade;  
186  $4527,5 \pm 554,2$  perfilhos/m<sup>2</sup>), razão lâmina:colmo (RLC;  $1,6 \pm 0,2$ ), oferta de forragem (OF;  
187  $12,7 \pm 0,5$  % do PC), oferta de lâminas foliares (OFL;  $4,0 \pm 0,5$  % do PC), teor de fibra em  
188 detergente neutro (FDN;  $51,9 \pm 1,2$ %), teor de proteína bruta (PB;  $20,8 \pm 0,8$ %) e  
189 digestibilidade *in situ* da matéria seca (DISMS;  $79,3 \pm 1,9$ %). Essas variáveis  
190 apresentaram diferença entre os períodos de avaliação do azevém ( $P < 0,05$ ; Tabela 1).

191

192 A faixa de massa de forragem requerida para o adequado desempenho dos animais  
193 em pastagem de azevém situa-se entre 1100 e 1800 kg ha<sup>-1</sup> de MS (Roman et al., 2007) e  
194 a altura do dossel deve ser mantida na faixa de 10 a 15 cm para a otimização dos fluxos  
de biomassa (Pontes et al., 2004). Em função da alta densidade populacional de perfilhos

195 no presente trabalho, a qual ocasionou massa de forragem maior (Tabela 1) que a relatada  
 196 por Roman et al. (2007), foi preconizado a manutenção da altura do dossel na faixa de 10  
 197 a 15 cm, para que não houvesse limitação no consumo de forragem pelos animais.

198

Tabela 1- Características e composição química do pasto provenientes da simulação de pastejo nos períodos de avaliação do azevém

Variáveis	Períodos			P*	CV <sup>5</sup>
	06/08-02/09	03/09-30/09	01/10-28/10		
Massa de forragem <sup>1</sup>	1725,2c	2257,2b	2797,8a	<0,0001	4,4
Altura do dossel <sup>2</sup>	10,1	12,3	18,5	0,0618	5,8
Densidade <sup>7</sup>	4096,6b	5414,5a	4071,4c	<0,0001	9,0
Razão lâmina:colmo	3,1a	1,3b	0,5c	<0,0001	18,9
Oferta de forragem <sup>3</sup>	11,8	12,9	13,4	0,4226	6,8
Oferta de lâminas foliares <sup>3</sup>	5,5a	5,0a	1,3b	<0,0001	15,8
Matéria seca <sup>5</sup>	18,1c	20,5b	28,1 <sup>a</sup>	<0,0001	2,4
FDN <sup>4</sup>	44,9c	50,4b	60,3a	<0,0001	2,2
Proteína bruta <sup>5</sup>	24,9a	22,5b	15,0c	<0,0001	3,6
DISMS <sup>6</sup>	91,3a	82,6b	63,9c	<0,0001	2,5

<sup>1</sup>kg ha<sup>-1</sup> de MS; <sup>2</sup>cm; <sup>3</sup>% do PC; <sup>5</sup>%; <sup>4</sup>FDN= fibra em detergente neutro (%); <sup>6</sup>DISMS= digestibilidade *in situ* da matéria seca; <sup>7</sup>Densidade populacional de perfilhos= perfilhos/m<sup>2</sup>. Valores seguidos de letras distintas na linha indicam diferenças pelo procedimento *lsmeans*; \*probabilidade entre os períodos de avaliação

199

200 A oferta de forragem (OF) e a oferta de lâminas foliares (OFL) foram próximas as  
 201 obtidas por Eloy et al. (2014) de 9,7 % do PC e 4,3 % do PC, respectivamente, em  
 202 pastagem de azevém, não restringindo o consumo de forragem pelas bezerras. A OF foi  
 203 3,2 vezes superior ao valor do consumo estimado pelo National Research Council (NRC,  
 204 2000) de 3,0% caracterizando que não houve limitação do consumo (Gibb & Treacher,  
 205 1976). O teor de proteína bruta na forragem aparentemente consumida apresentou valor  
 206 5,8% superior ao preconizado pelo National Research Council (NRC, 2000),  
 207 proporcionando ganho de peso médio diário de 971,0 g dia<sup>-1</sup> para as bezerras

208 exclusivamente em pastagem de azevém e  $1243,0 \text{ g dia}^{-1}$  para as bezerras suplementadas.  
209 Mesmo no terço final de utilização, após 84 dias de pastejo, as bezerras colheram  
210 forragem com o teor de PB não limitante (15,0 %) para a categoria.

211 As bezerras colheram forragem com DISMS semelhante em todos os sistemas  
212 alimentares, com valores semelhantes aos obtidos por Eloy et al. (2014) os quais  
213 relataram valor médio de 79,22%. No decorrer dos períodos de avaliação houve redução  
214 na DISMS da forragem aparentemente consumida pelas bezerras, sendo observada  
215 diminuição de 10,5 e 29,2% no segundo e terceiro períodos, respectivamente. A DISMS  
216 esteve associada a razão lâmina:colmo da massa de forragem do azevém ( $r=0,71$ ;  
217  $P<0,0001$ ) e a oferta de lâminas foliares ( $r=0,82$ ;  $P<0,0001$ ) refletindo a colheita, por  
218 parte das bezerras, de estruturas da planta com maior quantidade de componentes  
219 estruturais no decorrer do ciclo do azevém.

220 Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre sistemas alimentares  $\times$  períodos de avaliação  
221 para as variáveis relacionadas ao consumo. As bezerras, nos diferentes sistemas  
222 alimentares, apresentaram similar consumo total ( $3,2\pm 0,1$  % do PC), consumo de FDN  
223 total ( $1,3\pm 0,1$  % do PC), consumo de PB da forragem ( $0,5\pm 0,04$ % do PC) e consumo de  
224 PB total ( $0,6\pm 0,04$ % do PC). Essas variáveis apresentaram diferença entre os períodos de  
225 avaliação do azevém ( $P<0,05$ ; Tabela 2).

226 O consumo de forragem pelas bezerras diferiu entre os sistemas alimentares  
227 ( $P<0,05$ ). As bezerras exclusivamente em pastejo ingeriram 19,0% a mais de forragem  
228 em comparação às bezerras que receberam grão de milho com e sem adição de glicerina  
229 bruta (Tabela 2). Assim, a redução no consumo de forragem dos animais suplementados  
230 foi compensada pelo consumo de suplemento de forma que a ingestão total de MS fosse  
231 semelhante. A taxa de substituição da MS do pasto por MS oriunda do suplemento foi de  
232 0,58 para grão de milho com ou sem adição de glicerina bruta. Em decorrência da

233 redução do consumo do pasto, para manter a mesma massa de forragem em todos os  
234 sistemas alimentares, houve aumento de 38,2% na taxa de lotação em relação ao uso  
235 exclusivo da pastagem ( $847,2 \pm 0,1 \text{ kg ha}^{-1}$  de PC;  $P < 0,05$ ).

236 O consumo de FDN da forragem pelas bezerras diferiu entre os sistemas  
237 alimentares ( $P < 0,05$ ). O maior consumo de FDN da forragem foi observado pelas  
238 bezerras que permaneceram exclusivamente em pastagem, sem diferir das bezerras que  
239 receberam milho, que, por sua vez, não diferiram das bezerras que receberam milho com  
240 adição de glicerina bruta (Tabela 2). Em função das bezerras consumirem maior  
241 quantidade de forragem quando exclusivamente a pasto e o teor de FDN do pasto  
242 aparentemente consumido ser semelhante em todos sistemas alimentares, as bezerras  
243 exclusivamente em azevém consumiram maior quantidade de fibra em detergente neutro.

244 As bezerras que receberam grão de milho apresentaram menor consumo de  
245 forragem em relação aos animais exclusivamente a pasto. O grão de milho apresentou  
246 teor de FDN de 21,8% e isso proporcionou uma ingestão de FDN semelhante às bezerras  
247 em pastagem de azevém, recebendo ou não grão de milho. Já as bezerras que receberam  
248 grão de milho com inclusão de glicerina bruta, além de apresentarem menor consumo de  
249 forragem, receberam um suplemento capaz de proporcionar saciedade momentânea após  
250 a ingestão do mesmo, e assim consumirem menos forragem e conseqüentemente menos  
251 FDN.

252

253

254

255

256

257

Tabela 2 - Consumo de forragem, total, de FDN da forragem, de FDN total (% do PC) e taxa de lotação (kg ha<sup>-1</sup> de PC) por bezerras de corte exclusivamente em pastagem de azevém ou recebendo milho e milho + glicerina como suplemento

Tratamento	Períodos			Média	P*
	06/08-02/09	03/09-30/09	01/10-28/10		
Consumo de forragem					
Azevém	3,3	3,1	2,4	2,9±0,1a	0,0095
Milho	3,0	2,4	2,0	2,5±0,1b	
Glicerina	2,8	2,0	2,0	2,2±0,1b	
Média	3,0±0,1a	2,5±0,1b	2,1±0,1c		0,0001
Consumo total					
Azevém	3,3	3,1	2,4	2,9±0,1	0,0858
Milho	3,9	3,3	2,9	3,4±0,1	
Glicerina	3,9	3,1	3,1	3,3±0,1	
Média	3,7±0,1a	3,2±0,1b	2,8±0,1c		0,0001
Consumo de FDN da forragem					
Azevém	1,2	1,41	1,3	1,3±0,1a	0,0398
Milho	1,1	1,1	1,3	1,1±0,1ab	
Glicerina	0,9	0,9	1,2	1,0±0,1b	
Média	1,0±0,1	1,1±0,1	1,3±0,1		0,0616
Consumo de FDN total					
Azevém	1,2	1,4	1,3	1,3±0,1	0,4629
Milho	1,2	1,2	1,5	1,3±0,1	
Glicerina	1,1	1,1	1,4	1,2±0,1	
Média	1,1±0,1b	1,2±0,1ab	1,4±0,1a		0,0325
Taxa de lotação					
Azevém	725,5	856,7	959,3	847,2±69,3b	0,0232
Milho	1051,4	1083,5	1478,8	1204,6±69,3a	
Glicerina	1050,9	1024,1	1338,2	1137,7±69,3a	
Média	942,6±69,3b	988,1±69,3b	1258,8±69,3a		0,0150

Valores seguidos de letras distintas na linha ou coluna indicam diferenças pelo procedimento lsmeans; \*probabilidade tratamentos × períodos de avaliação; Azevém=bezerras em pastagem exclusiva de azevém; Milho=bezerras em pastagem de azevém + 0,9% do PC de grão de milho quebrado; Glicerina=bezerras em pastagem de azevém + 0,9% do PC de grão de milho quebrado + 0,2% do PC de glicerina bruta

258 Houve interação ( $P < 0,05$ ) entre sistemas alimentares  $\times$  períodos de avaliação para  
259 tempo de pastejo (Tabela 3). No primeiro período de avaliação, as bezerras  
260 exclusivamente em pastejo em azevém permaneceram 207,4 (65,7%) minutos a mais em  
261 pastejo que as bezerras que receberam grão de milho com adição de glicerina bruta, as  
262 quais permaneceram 315,8 minutos em pastejo. As bezerras que receberam grão de milho  
263 permaneceram tempo intermediário em pastejo, em comparação com as bezerras dos  
264 demais sistemas alimentares. Essa redução no tempo de pastejo dos animais que  
265 receberam suplemento energético em relação aos animais exclusivamente em pastejo,  
266 mostra que os animais suplementados demandam tempo menor para ingerir a mesma  
267 quantidade de MS do que os animais do sistema alimentar exclusivamente a pasto  
268 (Tabela 2). As bezerras apresentaram tempo de pastejo semelhante no segundo (404,7  
269 min.) e terceiro (421,8 min.) períodos de avaliação, independente do sistema alimentar.  
270 Nesses períodos houve redução na razão lâmina:colmo e DISMS (Tabela 1) em função do  
271 ciclo do azevém, o que provavelmente foram os fatores responsáveis por reduzir a  
272 quantidade de forragem consumida pelos animais.

273 O tempo de pastejo das bezerras exclusivamente em pastejo depende da oferta da  
274 forragem, conforme a equação:  $\hat{Y} = 789,8 - 94,3OF$  ( $P = 0,0718$ ;  $r^2 = 0,51$ ), demonstrando  
275 que as bezerras exclusivamente em pastejo reduziram 94,3 minutos quando a OF  
276 aumentou 1%. O tempo de pastejo das bezerras recebendo grão de milho com adição de  
277 glicerina bruta foi explicado pela razão lâmina:colmo, conforme a equação:  $\hat{Y} = 439,3 -$   
278  $47,6RLC$  ( $P = 0,0002$ ;  $r^2 = 0,89$ ), onde as bezerras reduziram 47,6 minutos quando a RLC  
279 aumentou 1 ponto. O fato de adicionar a glicerina bruta na dieta das bezerras  
280 provavelmente possa ter causado sensação de saciedade nos animais, pelo fato que, ao  
281 ingerir o glicerol (principal componente da glicerina bruta) ele é convertido a propionato  
282 no rúmen (Trabue et al., 2007). A dinâmica do processo de saciedade faz com que o

283 animal mostre redução na taxa de ingestão instantânea durante o pastejo por meio de uma  
284 maior seletividade (Gregorini et al., 2007), ou seja, a maior sensação de saciedade faz  
285 com que os animais sejam mais seletivos durante o pastejo buscando pasto com maior  
286 proporção de lâminas foliares. O tempo de pastejo das bezerras em pastagem de azevém e  
287 recebendo grão de milho como suplemento, não se ajustou a nenhum modelo de  
288 regressão.

289 Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre sistemas alimentares  $\times$  períodos de avaliação  
290 para as variáveis tempo de ruminação, de outras atividades e de cocho. As bezerras, nos  
291 diferentes sistemas alimentares apresentaram semelhante tempo de ruminação  
292 ( $327,4\pm 16,1$  minutos;  $P>0,05$ ). Esse valor é semelhante ao valor observado por Bremm  
293 et al. (2005), onde as bezerras ruminaram 393,0 minutos em pastagem de aveia e azevém.  
294 O que explica esse resultado é a similaridade no consumo total de FDN pelas bezerras,  
295 independente do sistema alimentar, mesmo que o teor de FDN da forragem tenha diferido  
296 entre os períodos de avaliação (Tabela 1).

297 As bezerras, durante o primeiro e segundo período de avaliação, apresentaram  
298 menor tempo de ruminação ( $292,8\pm 18,4$  min.) em relação ao terceiro período de  
299 avaliação ( $396,7\pm 18,4$  min.). O tempo de ruminação correlacionou-se de maneira positiva  
300 com o teor de FDN na forragem aparentemente ingerida ( $r=0,51$ ;  $P=0,007$ ). O teor de  
301 FDN aumentou no decorrer do ciclo do azevém (Tabela 1), sendo a fração fibrosa, o fator  
302 primordial para estímulo da mastigação (Grant & Albright, 1995).

303

304

305

306

307

Tabela 3 - Componentes do comportamento ingestivo (min.) de bezerras de corte mantidas exclusivamente em pastagem de azevém ou recebendo milho e milho + glicerina como suplemento

Tratamento	Períodos			Média	P*
	06/08-02/09	03/09-30/09	01/10-28/10		
Tempo de pastejo					
Azevém	523,3a	443,0a	444,7a	470,3±16,1	0,0003
Milho	419,0b	390,1a	389,9a	399,7±16,1	
Glicerina	315,8c	380,9a	430,9a	375,9±16,1	
Média	419,4±16,1	404,7±16,1	421,8±16,1		0,7179
Tempo de ruminação					
Azevém	281,1	320,1	434,3	345,2±18,4	0,2497
Milho	277,7	272,2	359,0	334,1±18,4	
Glicerina	285,1	320,5	396,8	303,0±18,4	
Média	281,3±18,4c	304,3±18,4b	396,7±18,4a		<0,0001
Tempo de outras atividades					
Azevém	635,7	679,1	560,9	625,2±22,4b	0,0350
Milho	710,9	750,9	654,5	705,4±22,4a	
Glicerina	787,2	694,9	579,6	687,2±22,4ab	
Média	711,3±22,4a	708,3±22,4a	598,3±22,4b		0,0006
Tempo de cocho					
Azevém	.	.	.	.	0,0065
Milho	33,4	22,3	34,4	30,0±3,0b	
Glicerina	51,3	43,4	32,3	42,3±3,0a	
Média	42,3±3,7	32,9±3,7	33,3±3,7		0,1408

Valores seguidos de letras distintas na linha ou coluna indicam diferenças pelo procedimento lsmeans; \*probabilidade entre os tratamentos e períodos de avaliação; Azevém=bezerras em pastagem exclusiva de azevém; Milho=bezerras em pastagem de azevém + 0,9% do PC de grão de milho quebrado; Glicerina=bezerras em pastagem de azevém + 0,9% do PC de grão de milho quebrado + 0,2% do PC de glicerina bruta

308

309 Os diferentes sistemas alimentares interferiram sobre as variáveis tempo de outras

310 atividades e tempo de cocho (P&lt;0,05). As bezerras que receberam grão de milho

311 permaneceram 80,2 minutos a mais em outras atividades quando comparado às bezerras



312 exclusivamente em pastejo. Já as bezerras que receberam grão de milho com adição de  
313 glicerina permaneceram tempo de outras atividades semelhante às demais bezerras  
314 (Tabela 3). Esse comportamento pode ser explicado pela natureza exclusiva de cada uma  
315 das atividades, ou seja, o animal não pode estar engajado em mais de uma atividade ao  
316 mesmo tempo, o que poderia gerar competição entre as atividades ingestivas na  
317 distribuição do tempo do animal (Fischer et al., 1998).

318 O tempo de outras atividades das bezerras diferiu entre os períodos de avaliação  
319 ( $P < 0,05$ ). No primeiro e segundo períodos, as bezerras apresentaram tempo de outras  
320 atividades 18,7% maior do que no terceiro período de avaliação ( $598,3 \pm 22,4$  min.). Esse  
321 resultado pode estar relacionado à OFL, que foi maior no primeiro e segundo período  
322 (5,3% do PC) e menor no terceiro período de avaliação (1,3% do PC), possibilitando  
323 maior seletividade das bezerras e dessa forma possam colher uma dieta com maior  
324 proporção de lâminas foliares com maior rapidez, conseqüentemente, o estímulo para  
325 interrupção da refeição associado ao possível aumento de sinais saciedade é mais rápido  
326 (Baggio et al., 2008).

327 As bezerras que receberam glicerina bruta como suplemento apresentaram maior  
328 tempo de cocho (min.) que as bezerras que receberam apenas grão de milho como  
329 suplemento ( $P < 0,05$ ). Esse resultado pode ser justificado em função dos animais que  
330 receberam glicerina bruta não apresentarem experiência prévia com esse suplemento  
331 (Newman et al., 1992) e pelo fato da glicerina bruta se apresentar com consistência  
332 viscosa, a qual difere do grão de milho, dificultando o consumo do suplemento pelas  
333 bezerras.

334 Houve interação entre sistemas alimentares  $\times$  períodos de avaliação para a variável  
335 taxa de bocado ( $P < 0,05$ ; Tabela 4). No primeiro ( $47,8$  bocados  $\text{min.}^{-1}$ ) e terceiro ( $45,5$   
336 bocados  $\text{min.}^{-1}$ ) períodos de avaliação os animais realizaram semelhante taxa de bocado,

337 independente do sistema alimentar. No segundo período de avaliação, as bezerras que  
 338 permaneceram exclusivamente em pastejo e as bezerras que receberam grão de milho  
 339 realizaram 7,6 bocados por minuto a mais que as bezerras que receberam grão de milho  
 340 com adição de glicerina bruta. Provavelmente, a maior sensação de saciedade causada  
 341 pela ingestão de glicerina bruta fez com que os animais realizassem menor quantidade de  
 342 bocados por minuto durante o pastejo.

343

Tabela 4 - Taxa de bocado (bocados min.<sup>-1</sup>) e massa de bocado (g bocado<sup>-1</sup>) de bezerras de corte mantidas exclusivamente em pastagem de azevém ou recebendo milho e milho + glicerina como suplemento

Tratamento	Períodos			Média	P*
	06/08-02/09	03/09-30/09	01/10-28/10		
Taxa de bocado					
Azevém	45,7a	50,2a	38,0a	44,7±1,1	0,0115
Milho	50,6a	45,9a	36,5a	44,4±1,1	
Glicerina	47,2a	40,5b	33,7a	40,5±1,1	
Média	47,8±1,1	45,5±1,1	36,1±1,1		<0,0001
Massa de bocado					
Azevém	0,4	0,4	0,4	0,4±0,04	0,9522
Milho	0,4	0,4	0,5	0,4±0,04	
Glicerina	0,4	0,4	0,4	0,4±0,04	
Média	0,4±0,03	0,4±0,03	0,4±0,03		0,5371

Valores seguidos de letras distintas na linha ou coluna indicam diferenças pelo procedimento lsmeans; \*probabilidade entre os tratamentos e períodos de avaliação; Azevém=bezerras em pastagem exclusiva de azevém; Milho=bezerras em pastagem de azevém + 0,9% do PC de grão de milho quebrado; Glicerina=bezerras em pastagem de azevém + 0,9% do PC de grão de milho quebrado + 0,2% do PC de glicerina bruta

344

345 A taxa de bocado das bezerras que foram mantidas em pastagem de azevém  
 346 recebendo grão milho foi explicada pela digestibilidade *in situ* da matéria seca, conforme  
 347 a equação:  $\hat{Y}=0,4 + 0,5DISMS$  ( $P=0,0125$ ;  $R^2=0,61$ ), onde a redução de 1% na DISMS,  
 348 fez com que as bezerras reduzissem 0,5 bocados minuto<sup>-1</sup>. A taxa de bocado das bezerras

349 que receberam grão de milho com adição de glicerina bruta foi explicada pelo teor de  
350 fibra em detergente neutro, conforme a equação:  $\hat{Y}=73,8 - 0,6\text{FDN}$  ( $P=0,0176$ ;  $R^2=0,58$ ),  
351 demonstrando que o aumento de 1% no teor de FDN fez com que as bezerras reduzissem  
352 0,6 bocados minuto<sup>-1</sup>. Tendo em vista que a massa de bocados foi constante durante todo  
353 período de avaliação, e que as bezerras reduziram o consumo de forragem com o avanço  
354 do ciclo do azevém (Tabela 2), a taxa de bocado também teve que ser reduzida pelas  
355 bezerras. A taxa de bocado das bezerras que foram mantidas exclusivamente em  
356 pastagem de azevém não se ajustou a nenhum modelo de regressão.

357 Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre sistemas alimentares  $\times$  períodos de avaliação  
358 para a variável massa de bocados (g de MS bocado<sup>-1</sup>). A massa de bocado foi semelhante  
359 ( $0,4\pm 0,0$  g de MS bocado<sup>-1</sup>;  $P>0,05$ ) para as bezerras em todos os sistemas alimentares e  
360 períodos de avaliação. A massa do bocado é um dos principais determinantes do consumo  
361 de forragem em situação de pastejo (Laca & Ortega, 1995). O valor encontrado no  
362 presente trabalho é superior ao valor considerado limitante da ingestão diária de 0,3g MO  
363 bocado<sup>-1</sup> relatado por Stobbs (1973). Embora a RLC, teor de PB, FDN e DISMS tenham  
364 variado com o avanço do ciclo do azevém (Tabela 1), as bezerras conseguiram manter a  
365 massa de bocado constante durante todo período de utilização do pasto.

366

367

## CONCLUSÃO

368

369 A adição de 5,4% de glicerina bruta à dieta de bezerras de corte em pastagem de  
370 azevém, não altera o consumo total nem a composição química da forragem  
371 aparentemente consumida. A adição de glicerina bruta ao grão de milho como  
372 suplemento em pastagem de azevém não altera a ingestão de forragem em relação ao uso

373 exclusivo do grão de milho. O consumo de forragem é maior quando as bezerras  
374 permanecem exclusivamente em azevém.

375 O fornecimento de grão de milho quebrado, com ou sem adição de glicerina bruta,  
376 para bezerras de corte em azevém aumenta a taxa de lotação.

377 O tempo de pastejo das bezerras exclusivamente em azevém é influenciado pela  
378 oferta de forragem, enquanto que ao fornecer milho com adição de glicerina bruta, esse é  
379 influenciado pela oferta de lâminas foliares na biomassa.

380

### 381 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

382

383 ADAMS, D.C. Effect of time of supplementation on performance, forage intake and  
384 grazing behavior of yearling beef steers grazing Russian wild ryegrass in the fall.  
385 **Journal of Animal Science**, v.61, p.1037-1042, 1985.

386 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of**  
387 **Analysis**, 16<sup>th</sup>, 3. ed. AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD. 1997.

388 BAGGIO, C.; CARVALHO, P. C.F.; SILVA, J. L. S. et al. Padrões de uso do tempo por  
389 novilhos em pastagem consorciada de azevém-anual e aveia-preta. **Revista Brasileira**  
390 **de Zootecnia**, v.37, p.1912-1918, 2008.

391 BREMM, C.; ROCHA M. G.; RESTLE, J. et al. Efeito de níveis de suplementação sobre  
392 o comportamento ingestivo de bezerras de corte em pastagem de aveia (*Avena*  
393 *strigosa* Schreb.) e azevém ( *Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de**  
394 **Zootecnia**, v.34, p.387-397, 2005.

395 CARVALHO, P.C.F.; KOZLOSKI, G.V.; RIBEIRO FILHO, H.M.N. et al. Avanços  
396 metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista**  
397 **Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p.151-170, 2007.

398 ELOY, L.R.; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L. et al. Consumo de forragem por novilhas de  
399 corte recebendo farelo de arroz integral com e sem ionóforo. **Ciência Rural**.v.44,  
400 p.1223-1228, 2014.

401 EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes  
402 métodos de amostragem para estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo.  
403 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, p.691-701, 1992.

404 FISCHER, V.; DESWYSEN, A. G.; DESPRES, L. et al. Padrões nictemerais do  
405 comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.362-  
406 369, 1998.

- 407 FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive  
408 behaviour of cows and sheep. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2369-2379, 1988.
- 409 FORBES, T.D.A.; HODGSON, J. Comparative studies of the influence of sward  
410 conditions on the behavior of cows and sheep. **Grass and Forage Science**, v.40, p.69-  
411 77, 1985.
- 412 GIBB, M.J.; TREACHER, T.T. The effect of herbage allowance on herbage intake and  
413 performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. **Journal of**  
414 **Agricultural Science**, v.86, p.355-365, 1976.
- 415 GRANT, R. J.; ALBRIGHT, J. L. Feeding Behavior and Management Factors During the  
416 Transition Period in Dairy Cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2791-2803,  
417 1995.
- 418 GREGORINI, P.; EIRIN, M.; WADE M. H. et al. The effects of a morning fasting on the  
419 evening grazing behavior and performance of strip-grazed beef heifers. **The**  
420 **Professional Animal Scientist**, v.23, p.642-648, 2007.
- 421 HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. London: Longman  
422 Scientific & Technical, 1990. 203 p.
- 423 JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward  
424 characteristics upon the ingestive behavior of calves under strip-grazing management.  
425 **Grass and Forage Science**, v.34, p.261-271, 1979.
- 426 KOZLOSKI, G.V.; FLORES, E.M.M.; MARTINS, A.F. et al. Use of chromium oxide in  
427 digestibility studies: variations of the results as a function of the measurement  
428 method. **Journal Science Food Agriculture**, v.76, p.373-376, 1998.
- 429 LACA, E.A.; ORTEGA, I.M. Integrating foraging mechanisms across spatial and  
430 temporal scales. **International rangelands congress**, v.5, p.129-132, 1995.
- 431 MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. **Forage quality,**  
432 **evaluation and utilization**. Lincon: University of Nebraska, cap.11, p. 450-493, 1994.
- 433 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriments of beef cattle**.  
434 Washinton, D.C. 2000. 249p.
- 435 NEWMAN, J.A.; PARSONS, A.J.; HARVEY, A. Not all sheep prefer clover: diet  
436 selection revisited. **Journal of Agricultural Science**, v.119, p.275-283, 1992.
- 437 PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; BARRETO, M. Z. Influência da estrutura da  
438 pastagem na geometria do bocado e nos processos de procura e manipulação da  
439 forragem. **Tuiuti: Ciência e Cultura**, v. 31, p. 33-52, 2002.
- 440 PELLEGRIN, A. C. R. S.; PIRES, C. C.; CARVALHO, S. et al. Glicerina bruta no  
441 suplemento para cordeiros lactentes em pastejo de azevém. **Ciência Rural**, Santa Maria,  
442 v.42, p.1477-1482, 2012.

- 443 POND, K. R.; ELLIS, W. C.; MATIS, J. H. et al. Passage of chromium-mordanted and  
444 rare earthlabeled fiber: time of dosing kinetics. **Journal Animal Science**, v.67, p.1020-  
445 1028, 1989.
- 446 PONTES, L.; CARVALHO, P. C. F.; NABINGER, C. et al. Fluxo de biomassa em  
447 pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas.  
448 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.529-537, 2004.
- 449 ROMAN, J.; ROCHA, M. G.; PIRES, C. C. et al. Comportamento ingestivo e  
450 desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.)  
451 com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.780-  
452 788, 2007.
- 453 ROSA, A. T. N.; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L. et al. Consumo de forragem e  
454 desempenho de novilhas de corte recebendo suplementos em pastagem de azevém.  
455 **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, p.126-131, 2013.
- 456 ROSA, A. T. N.; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L. et al. Recria de bezerras de corte em  
457 pastagem de azevém sob frequências de suplementação. **Ciência Rural**, Santa Maria,  
458 v.40, p.2549-2554, 2010.
- 459 SANTANA JUNIOR, H. A.; FIGUEIREDO, M. P.; SANTANA, E. O. C. et al. Glicerina  
460 bruta na dieta de vacas lactantes mantidas em pastagem tropical: comportamento  
461 ingestivo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, p. 1339-1352, 2013.
- 462 SANTOS, D.T.; ROCHA, M.G.; QUADROS, F.L.F. et al. Suplementos energéticos para  
463 recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista**  
464 **Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.209-219, 2005.
- 465 SENGER, C. C. D.; KOZLOSKI, G.V.; SANCHEZ, L. M. B. et al. Evaluation of  
466 autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal**  
467 **Feed Science and Technology**, v. 146, p. 169-174. 2008.
- 468 STOBBS, T.H. The effects of plant structure on the intake of tropical pastures. I.  
469 Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural**  
470 **Research**, v.24, p.809-819, 1973.
- 471 TRABUE, S.; SCOGGIN, K.; TJANDRAKUSUMA, S. et al. Ruminal fermentation of  
472 propylene glycol and glycerol. **Journal Agricultural of Food Chemistry**, v.55,  
473 p.7043-7051, 2007.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis estudadas

A	Sistema alimentar: "azevém"=1; "azevém + milho quebrado"=2; "azevém + milho quebrado + glicerina bruta"=3.
B	Período
C	Repetição
D	Massa de forragem (kg/ha de MS)
E	Altura do dossel (cm)
F	Taxa de lotação (kg/ha de PC)
G	Ganho médio diário (kg/dia)
H	Oferta de forragem (kg de MS/100 kg de PC)
I	Taxa de acúmulo de forragem (kg/ha/dia de MS)
J	Razão folha:colmo
K	Digestibilidade <i>in situ</i> da matéria orgânica (%)
L	Teor de fibra em detergente neutro (%)
M	Teor de proteína bruta (%)
N	Oferta de lâminas foliares (kg de MS de lâminas foliares/100 kg de PC)
O	Densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m <sup>2</sup> )
P	Consumo de forragem (% do PC)
Q	Consumo total de matéria seca (% do PC)
R	Consumo de FDN da forragem (% do PC)
S	Consumo de FDN total (% do PC)
T	Consumo de PB da forragem (% do PC)
U	Consumo de PB total (% do PC)
V	Massa de bocado (g MS/bocado)
X	Tempo de pastejo (min.)
Z	Tempo de ruminação (min.)
AA	Tempo de outras atividades (min.)
AB	Taxa de bocado (bocados/min.)
AC	Estações alimentares por minuto (estações/min.)
AD	Passos entre estações alimentares (passos)
AE	Passos por minuto (passos/min.)
AF	Tempo por estação alimentar (min.)
AG	Tempo de cocho (min.)



## APÊNDICE B – Valores das variáveis estudadas por potreiro

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1	1	1861,4	9	717,8	0,530	13,1	27,3	3,4
1	1	2	1439,1	10	706,8	1,214	14,5	55,9	2,9
1	1	3	1517,6	10	751,9	0,893	13,4	46,6	2,7
2	1	1	2447,1	11	772,8	1,137	17,2	45,5	5,2
2	1	2	1511,8	11	1157,5	1,232	8,2	37,4	3,3
2	1	3	1798,0	12	1224,0	1,220	9,1	48,5	2,9
3	1	1	1868,7	11	1337,1	1,137	8,1	45,4	2,4
3	1	2	1547,0	8	804,6	1,315	10,9	31,3	2,7
3	1	3	1535,8	9	1010,9	1,107	11,4	59,9	2,9
1	2	1	2253,7	10	795,3	0,946	14,0	30,9	1,4
1	2	2	2167,2	11	904,8	1,571	14,5	45,7	1,1
1	2	3	2032,9	15	870,1	0,946	13,4	43,2	1,0
2	2	1	2860,1	12	985,3	1,155	15,2	47,5	2,0
2	2	2	2173,0	12	1205,2	1,310	10,2	44,7	1,2
2	2	3	2146,7	14	1060,1	1,607	12,4	54,3	1,9
3	2	1	2299,4	13	1001,0	1,417	12,7	44,7	1,0
3	2	2	2196,0	12	958,6	1,655	12,9	45,1	0,8
3	2	3	2185,4	12	1112,6	1,369	11,0	44,5	1,1
1	3	1	2877,3	14	891,9	0,893	.	.	0,4
1	3	2	2827,6	23	1000,3	0,905	.	.	0,5
1	3	3	2491,6	17	985,8	0,845	15,5	64,0	0,3
2	3	1	3079,4	17	1920,2	1,238	9,1	64,0	1,3
2	3	2	2800,1	17	1298,0	0,940	12,8	66,7	0,4
2	3	3	2338,2	18	1218,2	1,179	12,5	68,6	0,1
3	3	1	3177,9	17	1634,3	1,071	11,1	67,8	0,6
3	3	2	2892,2	24	1324,4	1,190	13,0	68,6	0,3
3	3	3	2696,0	20	1055,8	1,095	15,6	68,0	0,2

## APÊNDICE B – Continuação...

A	B	C	K	L	M	N	O
1	1	1	84,16	46,56	23,77	2,95	2458,7
1	1	2	94,22	47,02	26,75	8,30	3866,7
1	1	3	92,60	42,47	20,93	7,81	5525,3
2	1	1	84,48	52,23	22,95	4,34	2186,7
2	1	2	94,07	45,21	26,39	4,71	4848,0
2	1	3	91,94	42,02	25,43	5,22	4272,0
3	1	1	92,04	43,94	26,23	4,05	4698,7
3	1	2	94,23	41,57	25,44	5,47	4133,3
3	1	3	94,02	42,81	26,67	7,10	4880,0
1	2	1	83,42	53,88	22,00	4,34	4880,0
1	2	2	85,51	50,70	22,40	5,32	7258,7
1	2	3	75,34	47,87	20,82	5,46	5786,7
2	2	1	84,06	54,45	19,99	5,47	5205,3
2	2	2	83,94	48,32	25,77	4,41	4560,0
2	2	3	82,15	48,35	24,02	5,95	4693,3
3	2	1	89,20	49,31	26,06	4,91	4633,3
3	2	2	78,55	49,45	20,69	4,64	5861,3
3	2	3	81,70	51,04	20,40	4,53	5952,0
1	3	1	65,71	50,08	16,63	0,00	2936,0
1	3	2	53,58	60,04	15,67	0,00	5130,7
1	3	3	74,47	60,88	14,43	2,03	5704,0
2	3	1	64,22	62,97	13,08	1,59	1877,3
2	3	2	63,64	62,20	16,73	2,16	3576,0
2	3	3	63,77	60,58	14,50	0,67	5173,3
3	3	1	72,93	59,53	16,21	2,43	3376,0
3	3	2	62,59	64,57	12,07	1,80	3477,3
3	3	3	54,55	62,17	15,96	1,48	5392,0

## APÊNDICE C – Valores de consumo pelas novilhas

A	B	C	P	Q	R	S	T	U	V
1	1	1	3,26	3,26	1,12	1,12	0,77	0,77	0,26
1	1	2	3,51	3,51	1,13	1,13	0,84	0,84	0,33
1	1	3	2,65	2,65	0,93	0,93	0,71	0,71	0,29
1	1	4	3,98	3,98	1,55	1,55	1,06	1,06	0,66
1	1	5	.	.	.	.	.	.	.
1	1	6	.	.	.	.	.	.	.
2	1	1	2,18	3,08	0,88	1,03	0,50	0,56	0,33
2	1	2	.	.	.	.	.	.	.
2	1	3	3,13	4,03	1,09	1,24	0,83	0,88	0,18
2	1	4	.	.	.	.	.	.	.
2	1	5	3,40	4,30	1,19	1,35	0,87	0,92	0,67
2	1	6	3,30	4,20	1,07	1,22	0,84	0,89	0,52
3	1	1	1,57	2,67	0,48	0,61	0,41	0,47	0,20
3	1	2	2,88	3,98	0,98	1,13	0,76	0,81	0,44
3	1	3	3,54	4,64	1,08	1,23	0,90	0,96	0,48
3	1	4	2,58	3,68	0,83	0,98	0,66	0,71	0,46
3	1	5	3,12	4,22	1,15	1,32	0,83	0,88	0,54
3	1	6	3,02	4,12	0,93	1,07	0,81	0,86	0,44
1	1	1	3,86	3,86	1,79	1,79	0,85	0,85	0,42
1	2	2	3,19	3,19	1,34	1,34	0,70	0,70	0,32
1	2	3	2,80	2,80	1,25	1,25	0,63	0,63	0,35
1	2	4	4,19	4,19	2,08	2,08	0,94	0,94	0,65
1	2	5	2,40	2,40	1,08	1,08	0,50	0,50	0,33
1	2	6	2,24	2,24	0,90	0,90	0,47	0,47	0,25
2	2	1	2,00	2,90	0,98	1,13	0,40	0,46	0,32
2	2	2	2,33	3,23	1,09	1,25	0,47	0,52	0,35
2	2	3	2,75	3,65	1,21	1,37	0,71	0,76	0,38
2	2	4	2,30	3,20	1,00	1,15	0,59	0,65	0,26
2	2	5	2,43	3,33	1,18	1,36	0,58	0,64	0,53
2	2	6	2,52	3,42	1,10	1,26	0,61	0,66	0,40
3	2	1	2,09	3,19	0,82	0,99	0,54	0,60	0,31
3	2	2	2,08	3,18	0,94	1,14	0,54	0,60	0,52
3	2	3	1,76	2,86	0,76	0,94	0,36	0,42	0,24
3	2	4	1,50	2,60	0,67	0,86	0,31	0,38	0,21
3	2	5	2,56	3,66	1,27	1,47	0,52	0,58	0,52
3	2	6	2,07	3,17	0,92	1,10	0,42	0,48	0,46
1	2	1	2,41	2,41	1,16	1,16	0,40	0,40	0,36
1	3	2	2,41	2,41	1,08	1,08	0,40	0,40	0,47
1	3	3	1,89	1,89	1,07	1,07	0,30	0,30	0,28
1	3	4	1,82	1,82	1,18	1,18	0,28	0,28	0,35
1	3	5	2,88	2,88	1,78	1,78	0,42	0,42	0,54

1	3	6	2,89	2,89	1,63	1,63	0,42	0,42	0,58
2	3	1	1,93	2,83	1,22	1,40	0,25	0,31	0,38
2	3	2	1,85	2,75	1,17	1,34	0,24	0,30	0,33
2	3	3	2,10	3,00	1,31	1,49	0,35	0,41	0,68
2	3	4	1,77	2,67	1,09	1,26	0,30	0,36	0,42
2	3	5	1,76	2,66	1,19	1,39	0,25	0,31	0,35
2	3	6	2,82	3,72	1,73	1,91	0,41	0,47	0,61
3	3	1	1,44	2,54	0,76	0,94	0,23	0,29	0,23
3	3	2	2,64	3,74	1,65	1,87	0,43	0,48	0,79
3	3	3	2,21	3,31	1,38	1,58	0,27	0,32	0,43
3	3	4	1,98	3,08	1,27	1,48	0,24	0,30	0,35
3	3	5	1,98	3,08	1,29	1,51	0,32	0,38	0,33
3	3	6	1,51	2,61	0,91	1,12	0,24	0,30	0,23

## APÊNDICE D – Parâmetros de comportamento ingestivo e padrões de deslocamento

A	B	C	X	Z	AA	AB	AC
1	1	1	589,20	480,00	370,80	47,51	6,85
1	1	2	509,40	130,80	799,80	42,21	4,26
1	1	3	600,00	288,60	551,40	49,22	6,04
1	1	4	381,60	309,60	748,80	52,49	6,70
1	1	5	319,80	290,40	829,80	46,53	5,44
1	1	6	459,00	339,60	641,40	50,87	5,45
1	1	7	589,80	380,40	469,80	40,56	9,03
1	1	8	500,40	139,80	799,80	41,38	7,43
1	1	9	760,20	170,40	509,40	40,92	6,44
1	2	1	529,80	320,40	589,80	43,78	8,62
1	2	2	480,00	119,40	840,60	47,83	6,14
1	2	3	660,60	189,60	589,80	46,55	8,12
1	2	4	388,20	321,60	730,20	53,77	10,13
1	2	5	369,00	360,00	711,00	50,78	7,27
1	2	6	369,00	370,20	700,80	48,39	7,18
1	2	7	370,20	370,80	699,00	54,30	7,86
1	2	8	420,60	238,80	780,60	52,68	6,55
1	2	9	399,60	589,80	470,40	54,08	10,40
1	3	1	499,20	550,80	390,00	38,33	5,32
1	3	2	410,40	599,40	430,20	32,88	6,03
1	3	3	490,80	459,60	489,60	36,04	7,78
1	3	4	540,60	409,80	489,60	35,35	6,64
1	3	5	520,80	409,80	509,40	32,14	9,32
1	3	6	499,80	290,40	649,80	31,61	5,38
1	3	7	340,20	349,80	750,00	47,06	8,48
1	3	8	330,60	290,40	819,00	41,78	7,66
1	3	9	370,20	549,00	520,80	46,91	15,67
2	1	1	340,80	299,40	769,80	43,96	5,29
2	1	2	421,20	330,00	658,80	46,82	8,11
2	1	3	371,40	459,00	579,60	45,80	6,07
2	1	4	580,20	60,00	779,40	68,77	6,53
2	1	5	469,80	249,60	660,00	58,02	5,89
2	1	6	459,60	400,20	540,00	63,36	5,53
2	1	7	299,40	280,20	840,60	41,83	11,52
2	1	8	349,20	190,80	870,00	41,81	7,84
2	1	9	479,40	230,40	700,20	45,38	10,15
2	2	1	331,20	259,20	809,40	50,31	11,82
2	2	2	369,60	260,40	769,80	45,59	6,10
2	2	3	409,80	250,20	739,80	47,02	6,57
2	2	4	439,20	330,60	649,80	44,04	7,98
2	2	5	499,80	329,40	590,40	46,90	6,64

2	2	6	489,60	240,00	690,00	36,08	6,65
2	2	7	260,40	230,40	929,40	53,01	9,25
2	2	8	400,80	329,40	690,00	42,57	7,55
2	2	9	310,20	220,20	889,80	47,71	7,94
2	3	1	390,00	339,60	690,60	38,60	9,81
2	3	2	460,20	459,60	480,00	36,24	6,50
2	3	3	441,00	389,40	589,80	43,08	6,86
2	3	4	269,40	360,00	770,40	34,06	6,58
2	3	5	339,60	300,60	730,20	36,59	5,34
2	3	6	349,20	331,20	709,80	32,47	5,11
2	3	7	499,80	260,40	649,80	33,33	9,96
2	3	8	359,40	369,60	681,00	38,99	7,25
2	3	9	400,80	420,60	588,60	35,29	7,31
3	1	1	290,40	390,60	678,60	55,17	8,09
3	1	2	291,00	190,20	898,80	51,56	11,29
3	1	3	369,82	130,91	873,16	49,38	5,73
3	1	4	349,80	350,40	699,60	46,36	7,72
3	1	5	290,40	231,00	888,60	44,53	6,25
3	1	6	271,20	350,40	798,60	49,35	6,49
3	1	7	369,60	381,00	629,40	40,06	4,80
3	1	8	330,00	220,80	838,80	44,09	5,30
3	1	9	280,20	320,40	779,40	44,07	5,47
3	2	1	450,00	321,00	648,60	35,24	7,51
3	2	2	330,60	220,80	868,80	32,95	6,24
3	2	3	382,25	218,62	806,40	38,03	7,71
3	2	4	388,20	381,00	640,20	48,61	7,82
3	2	5	408,60	391,20	589,80	47,71	4,75
3	2	6	420,00	310,20	640,20	49,18	5,44
3	2	7	420,00	319,20	640,80	33,66	6,53
3	2	8	279,60	341,40	769,20	41,47	6,88
3	2	9	349,20	381,00	649,80	37,74	6,19
3	3	1	531,00	329,40	549,60	30,37	8,68
3	3	2	330,60	499,20	570,00	31,42	8,63
3	3	3	370,47	371,13	654,55	31,74	10,29
3	3	4	429,00	470,40	520,80	34,05	6,52
3	3	5	498,60	471,00	440,40	33,73	8,14
3	3	6	390,00	360,00	670,20	32,54	7,48
3	3	7	517,80	300,60	591,60	35,59	5,90
3	3	8	469,80	440,40	489,60	39,56	7,61
3	3	9	340,80	329,40	729,60	34,78	5,94

## APÊNDICE D – Continuação...

A	B	C	AD	AE	AF	AG
1	1	1	1,20	8,22	8,95	.
1	1	2	3,05	11,31	15,65	.
1	1	3	1,78	11,08	11,07	.
1	1	4	1,10	7,67	9,68	.
1	1	5	1,22	6,57	11,38	.
1	1	6	1,62	8,26	11,43	.
1	1	7	1,38	12,48	6,85	.
1	1	8	1,83	13,24	9,10	.
1	1	9	1,47	9,33	9,62	.
1	2	1	2,20	18,46	7,33	.
1	2	2	2,40	15,16	10,80	.
1	2	3	1,68	13,43	7,80	.
1	2	4	1,24	12,87	6,10	.
1	2	5	1,73	12,79	9,72	.
1	2	6	1,57	11,58	8,93	.
1	2	7	1,30	10,51	8,58	.
1	2	8	1,83	11,70	9,92	.
1	2	9	1,55	16,00	6,17	.
1	3	1	1,53	7,45	12,03	.
1	3	2	2,55	14,75	11,35	.
1	3	3	1,63	12,73	9,70	.
1	3	4	1,84	11,84	10,02	.
1	3	5	1,27	11,31	7,15	.
1	3	6	1,48	7,68	13,80	.
1	3	7	1,50	13,01	7,15	.
1	3	8	2,47	18,13	8,35	.
1	3	9	1,97	28,78	6,90	.
2	1	1	1,35	6,71	11,95	30,00
2	1	2	1,45	11,58	7,87	30,00
2	1	3	1,98	12,12	10,28	30,00
2	1	4	1,95	12,59	9,63	20,40
2	1	5	2,75	13,38	11,63	70,20
2	1	6	1,82	11,55	11,62	40,20
2	1	7	1,05	12,54	5,68	19,80
2	1	8	1,87	14,34	7,80	30,00
2	1	9	1,77	17,36	6,42	30,00
2	2	1	1,23	14,48	5,33	40,20
2	2	2	2,03	12,78	10,03	40,20
2	2	3	1,33	8,89	9,78	0,00
2	2	4	1,80	14,42	9,93	20,40
2	2	5	1,85	12,19	9,55	20,40

2	2	6	1,67	11,33	9,50	20,40
2	2	7	1,53	14,27	7,15	19,80
2	2	8	2,03	15,05	8,18	19,80
2	2	9	2,63	21,35	7,93	19,80
2	3	1	2,70	21,47	6,88	19,80
2	3	2	2,57	16,66	10,17	40,20
2	3	3	1,98	13,82	9,15	0,00
2	3	4	2,20	14,16	10,13	40,20
2	3	5	1,90	11,39	12,62	69,60
2	3	6	2,02	10,56	13,38	49,80
2	3	7	1,80	16,81	7,54	30,00
2	3	8	2,75	19,22	8,67	30,00
2	3	9	1,57	11,93	9,00	30,00
3	1	1	1,92	17,15	8,48	80,40
3	1	2	2,93	26,15	5,87	60,00
3	1	3	1,44	8,26	10,66	60,60
3	1	4	1,53	11,52	8,00	40,20
3	1	5	1,27	7,76	10,37	30,00
3	1	6	1,22	7,51	10,02	19,80
3	1	7	1,83	8,92	12,78	60,00
3	1	8	1,60	8,04	13,28	50,40
3	1	9	1,28	7,17	11,45	60,00
3	2	1	1,77	12,87	9,12	20,40
3	2	2	1,88	12,21	10,00	19,80
3	2	3	1,18	8,54	9,94	30,00
3	2	4	1,70	13,05	8,12	30,60
3	2	5	1,68	7,61	15,03	50,40
3	2	6	1,20	6,73	11,48	69,60
3	2	7	2,42	14,73	10,93	60,00
3	2	8	1,98	12,85	9,97	49,80
3	2	9	1,33	8,15	10,58	60,00
3	3	1	1,53	13,87	7,20	30,00
3	3	2	1,75	14,39	7,23	40,20
3	3	3	1,76	16,81	6,40	40,20
3	3	4	1,78	12,04	10,27	19,80
3	3	5	1,80	15,30	9,15	30,00
3	3	6	2,35	16,32	9,87	19,80
3	3	7	2,40	15,14	10,43	30,00
3	3	8	1,90	12,65	10,38	40,20
3	3	9	1,28	7,47	10,85	40,20



## **ANEXO**

## Anexo A – Normas para preparação de artigos científicos submetidos a publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

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

#### Instruções gerais

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

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

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

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 50,00 (cinquenta reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário ou cartão de crédito, conforme instruções no site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link "Pagamentos".

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

**Idioma:** inglês.

São aceitas somente submissões de manuscritos em inglês (tanto no inglês norte-americano como no inglês britânico). Constitui prerrogativa do corpo editorial da RBZ solicitar aos autores a revisão de sua tradução ou o cancelamento da tramitação do manuscrito, mesmo após seu aceite técnico-científico, quando a versão em língua inglesa apresentar limitações ortográficas ou gramaticais que comprometam seu correto entendimento.

#### Tipos de Artigos

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

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

**Nota técnica:** constitui relato de avaliação ou proposição de método, procedimento ou técnica que apresenta associação com o escopo da RBZ. Quando possível, a nota técnica deve apresentar as vantagens e desvantagens do novo método, procedimento ou técnica proposto, bem como sua comparação com aqueles previamente ou

atualmente utilizados. Deve apresentar o devido rigor científico na análise, comparação e discussão dos resultados.

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

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

#### Estrutura do artigo (artigo completo)

O artigo deve ser dividido em seções com título centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Abstract, Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgments (opcional) e References.

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

#### Formatação de texto

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

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

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

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

#### Título

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

#### Autores

A RBZ permite até **oito autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto

José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

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

### Abstract

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

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

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

### Key Words

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

### Introduction

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

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

### Material and Methods

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

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

### Results and Discussion

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

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

### Conclusions

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

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

As conclusões são apresentadas usando o presente do indicativo.

### Acknowledgments

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

### Abreviaturas, símbolos e unidades

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

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

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

### Estrutura do artigo (**comunicação e nota técnica**)

Devem apresentar antes do título a indicação da natureza do manuscrito (Short Communication ou Technical Note) centralizada e em negrito.

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

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

### Tabelas e Figuras

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

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

As fórmulas matemáticas e equações devem ser digitadas no Microsoft Equation e inseridas no texto como objeto.

### Citações no texto

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

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

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

### Referências

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

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

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

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

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

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

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

### Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

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

Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não deverá ser citada novamente.

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

### Livros e capítulos de livro

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

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

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

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

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

### Teses e Dissertações

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

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

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

### Boletins e relatórios

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

### Artigos

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

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

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

FUKUSHIMA, R.S.; KERLEY, M.S. Use of lignin extracted from different plant sources as standards in the spectrophotometric acetyl bromide lignin method. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 2011. doi: 10.1021/jf104826n (in print).

### 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 "Available at:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Accessed on:".

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. Available at: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Accessed on: Jul. 28, 2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en rumiantes**. Available at: <[http://www.ussoymeal.org/ruminant\\_s.pdf](http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf)> Accessed on: Oct. 12, 2002.

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

### Citações de softwares estatísticos

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

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