

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

**USO DE GRÃO DE MILHO INTEIRO OU LAMINADO  
COMO SUPLEMENTO PARA BEZERRAS DE CORTE  
EM PASTEJO EM AZEVÉM**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Ana Paula Binato Beltrão de Oliveira**

**Santa Maria, RS, Brasil.**

**2012**

**USO DE GRÃO DE MILHO INTEIRO OU LAMINADO COMO  
SUPLEMENTO PARA BEZERRAS DE CORTE EM PASTEJO  
EM AZEVÉM**

**Ana Paula Binato Beltrão de Oliveira**

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

**Orientador: José Henrique Souza da Silva**

**Santa Maria, RS, Brasil.**

**2012**

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

Oliveira, Ana Paula Binato Beltrão de  
Uso de grão de milho inteiro ou laminado como  
suplemento para bezerras de corte em pastejo em azevém /  
Ana Paula Binato Beltrão de Oliveira.-2012.

60p.; 30cm

Orientador: José Henrique Souza da Silva  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-  
Graduação em Zootecnia, RS, 2012

1. suplementação 2. azevém 3. bezerras de corte I.  
Silva, José Henrique Souza da II. Título.

**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

**USO DE GRÃO DE MILHO INTEIRO OU LAMINADO COMO  
SUPLEMENTO PARA BEZERRAS DE CORTE EM PASTEJO EM  
AZEVÉM**

elaborada por  
**Ana Paula Binato Beltrão de Oliveira**

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

**Comissão Examinadora:**

---

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

---

**Luciana Pötter, Dra. (UFSM)**

---

**Julio Otávio Jardim Barcellos, Dr. (UFRGS)**

Santa Maria, 09 de março de 2012.

***Com carinho, dedico esse trabalho***

A memória de meus bisavós Danton e Dora Binato...exemplos de integridade, perseverança e união.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha querida vó Ihara pelo carinho e exemplo de perseverança e força, agradeço pelas tardes de dedicação me ensinando a escrever as primeiras letras e por desde cedo acreditar em mim.

Aos meus pais pelo apoio e amor incondicional. Ao meu pai Renato por desde cedo me ensinar a amar as lidas campeiras e a produção rural e a minha mãe Dora por me ensinar a importância da dedicação aos estudos e por ter garra no que se faz.

Ao meu irmão Renato pelo companheirismo e amizade, pelo grande conselho de fazer Mestrado, suporte e auxílio na condução dos experimentos e a minha irmã Jade pelo carinho.

A Marta Oliveira pelo apoio, ensinamentos que levarei para a vida toda e pelo exemplo de competência e dedicação.

Ao professor José Henrique pela orientação, ensinamentos e auxílio nas análises estatísticas.

A professora Marta pelos conhecimentos transmitidos, convivência e inúmeras colaborações na elaboração da dissertação, sendo exemplo de profissional competente e comprometida com a pesquisa e o ensino de seus alunos.

A professora Luciana pelo auxílio nas análises estatísticas, ensinamentos e empréstimo dos animais.

As minhas colegas de mestrado Maria e Laila. Obrigada pela amizade, convivência, parceria na condução dos experimentos e troca de experiências.

A equipe de alunos do grupo Pastos & Suplementos. Obrigada por cada um que de alguma forma auxiliou no experimento de inverno e/ou no de verão...no ajuste de carga (vários...), avaliações de campo, pesagens, ao pessoal responsável pela estufa, aos que auxiliaram no laboratório e na digitação dos dados. Aos colegas Dalton, Carine, Aline, Ludmila, Lidiane, Álvaro, Marcos (Santiago), Felipe (Ovelha), João, Sheila, Vivi, Paulo, Ane, Marcos Difante, Guilherme Gai, Monique, Jéssica, Renata, Natália, Tuani, Nayana, Janine, Vítor, Liana, Larissa, Luis Fabiano, Mateus e Guilherme Ferreira...meus sinceros agradecimentos.

Todos vocês fazem parte dessa conquista!

## RESUMO

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

### USO DE GRÃO DE MILHO INTEIRO OU LAMINADO COMO SUPLEMENTO PARA BEZERRAS DE CORTE EM PASTEJO EM AZEVÉM

Autora: Ana Paula Binato Beltrão de Oliveira

Orientador: José Henrique Souza da Silva

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 09 de março de 2012

Foi estudado o desempenho de bezerras de corte, dos oito aos doze meses de idade, em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) recebendo ou não suplemento energético na proporção de 1% do peso corporal, na forma de grão de milho inteiro ou laminado (*Zea mays*). Foi utilizado o método de pastejo contínuo com número variável de animais. O suplemento foi ministrado diariamente às 14 horas e apresentou teores de 9,5% de proteína bruta (PB), 8,4% de fibra em detergente neutro (FDN) e 83% de nutrientes digestíveis totais (NDT). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo e foram estudadas variáveis do pasto e dos animais. As bezerras de corte foram submetidas a valores médios de massa de forragem (1525,2 kg/ha de matéria seca) e altura do dossel (9,6cm). Não houve diferença no desempenho de bezerras de corte que receberam diferentes formas físicas de grão de milho ( $P>0,05$ ), sendo utilizada a média entre grão de milho inteiro e laminado. As bezerras que recebem grão de milho apresentam maior ganho médio diário, escore de condição corporal e relação peso corporal:altura do que bezerras exclusivamente em pastejo. O uso do grão de milho como suplemento não expressa alteração na área pélvica e no escore de trato reprodutivo de bezerras de corte. A suplementação com grão de milho permite maior número de bezerras em pastejo em azevém e ganho de peso corporal por área.

**Palavras-chave:** Angus. *Lolium multiflorum* Lam.. Pastejo contínuo.

## **ABSTRACT**

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

### **USE CORN GRAIN WHOLE OR STEAM ROLLED AS A SUPPLEMENT FOR BEEF HEIFERS GRAZING ON RYEGRASS PASTURE**

Author: Ana Paula Binato Beltrão de Oliveira

Adviser: José Henrique Souza da Silva

Date and Defense's Place: Santa Maria, March 09, 2012

The performance of beef heifers grazing Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) from eight until twelve months receiving or not energetic supplement (whole corn grain or steam-rolled) at level of 1% body weight were studied. The grazing method was continuous with variable number of animals. The supplement was given daily at 2 pm and presented 9,5% crude protein, 8,4% neutral detergent fiber and 83% total digestible nutrients. The experimental design was completely randomized with repeated measures on time and the sward and animals variable were studied. The beef heifers were submitted to average values of forage mass (1525,2 kg/ha of dry matter) and sward height (9,6 cm). There was no difference between the performance of beef heifers that receiving different physical forms of corn grain ( $P>0,05$ ) and the average values of whole corn grain and steam-rolled corn was used. The beef heifers receiving corn grain had higher average daily gain, body condition score and body weight:height ratio than heifers exclusively on pasture. The use of corn grain as a supplement expressed no change in pelvic area and reproductive tract score of beef heifers. The supplementation with corn grain allows higher number of beef heifers grazing on ryegrass pasture and gain per area.

**Keywords:** Angus. continuous grazing. *Lolium multiflorum* Lam.



## LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 – Médias mensais e médias históricas de temperatura (°C), precipitação pluviométrica (mm) e insolação (h) do período de julho a outubro de 2010.... 32
- TABELA 2 – Atributos da pastagem e do pasto em sistemas alimentares com ou sem utilização do milho como suplemento para bezerras de corte em pastagem de azevém..... 36
- TABELA 3 – Variáveis de desempenho produtivo e reprodutivo de bezerras de corte em sistemas alimentares com ou sem utilização de milho como suplemento ..... 36

## LISTA DE APÊNDICES

<b>APÊNDICE A</b>	– Chave para identificação das variáveis estudadas .....	48
<b>APÊNDICE B</b>	– Parâmetros de desempenho das bezerras de corte nos Sistemas Alimentares .....	50
<b>APÊNDICE C</b>	– Parâmetros produtivos dos pastos nos Sistemas Alimentares .....	51
<b>APÊNDICE D</b>	– Parâmetros produtivos e bromatológicos do pasto nos Sistemas Alimentares .....	52
<b>APÊNDICE E</b>	– Peso corporal das bezerras de corte nas pesagens durante o período experimental.....	53
<b>APÊNDICE F</b>	– Avaliação inicial de parâmetros de desempenho produtivo das bezerras de corte nos Sistemas Alimentares .....	54
<b>APÊNDICE G</b>	– Avaliação final de parâmetros de desempenho produtivo das bezerras de corte nos Sistemas Alimentares .....	55
<b>APÊNDICE H</b>	– Parâmetros de desempenho reprodutivo das bezerras de corte nos Sistemas Alimentares.....	56
<b>APÊNDICE I</b>	– Ganho de peso por área, eficiência de transformação do pasto e eficiência de transformação do suplemento nos Sistemas Alimentares ....	57

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO 1 – Normas para preparação de artigos científicos submetidos à publicação na Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.....	59
--	----

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>14</b>
2.1 Caracterização da pastagem de azevém ( <i>Lolium multiflorum</i> Lam.).....	14
2.2. Desenvolvimento corporal das bezerras de corte após a desmama .....	17
2.3. Suplementação energética em pastagem cultivada de inverno para .....	20
fêmeas de corte .....	20
2.4. O uso do grão de milho como suplemento para bovinos em pastejo.....	22
<b>3. ARTIGO 1.....</b>	<b>26</b>
Uso de grão de milho inteiro ou laminado como suplemento para bezerras de corte em pastejo em azevém .....	26
Resumo .....	26
Abstract .....	27
Introdução .....	28
Material e Métodos .....	28
Resultados e discussão.....	31
Conclusões .....	35
Referências bibliográficas.....	37
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>58</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O rebanho bovino brasileiro apresenta aproximadamente 176,6 milhões de animais, sendo o Rio Grande do Sul considerado o sexto produtor, com 7% do total e, a categoria bezerras de corte perfaz 14,15% do rebanho gaúcho (ANUALPEC, 2010).

Os sistemas de produção de bovinos dispõem de inúmeras tecnologias que podem ser utilizadas a fim de maximizar a produção por área e o potencial genético dos animais, sendo as estratégias de planejamento alimentar meios de aumentar índices produtivos e reprodutivos dos rebanhos.

O desempenho produtivo do rebanho de cria bovino é influenciado pela variação de peso e estado corporal das fêmeas. As oscilações quantitativas e qualitativas das pastagens e os fatores genéticos dos animais constituem fatores responsáveis por essas variações (PÖTTER; ROCHA; MACARI, 2010a).

Dessa forma, para alcançar o desenvolvimento das novilhas e reduzir a idade ao primeiro acasalamento, o incremento das condições alimentares dos animais deve incluir o uso de pastagens cultivadas e/ou o uso da suplementação. A idade-alvo ao primeiro acasalamento das novilhas determina as estratégias alimentares a serem utilizadas e o seu grau de intensificação. A decisão de quando expor as fêmeas à reprodução são complexas, por envolver fatores biológicos, econômicos e suas interações (ROCHA et al., 2007a).

Dentre as forrageiras cultivadas hibernais, o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é responsável pela maior área cultivada no Rio Grande do Sul, especialmente por apresentar grande potencial produtivo e ser adaptado às condições ambientais do Estado (CONFORTIN, 2009).

A suplementação com concentrado energético para bovinos mantidos em pastagens hibernais permite um melhor balanceamento de nutrientes na dieta e pode resultar em efeito aditivo no consumo de matéria seca (RESTLE et al., 1999), com conseqüente incremento no desempenho individual dos animais. Também pode ocorrer o efeito de substituição, pela redução no consumo de pasto pelo consumo de suplemento, o que aumenta a taxa de lotação das pastagens (Hodgson, 1990).

O milho é a principal fonte de amido utilizada em dietas para ruminantes e o processamento dos grãos aumenta sua utilização pela melhoria da fermentação ruminal e da digestão intestinal (THEURER, 1986). O tipo de processamento a ser realizado nos diferentes suplementos pode depender da digestibilidade inerente a proteína e ao amido e da eficiência

do processo de mastigação e pode garantir a adequada digestão dos suplementos pelos bovinos (BEAUCHEMIN et al., 1994).

O objetivo desse experimento foi avaliar a utilização de diferentes formas físicas de milho, laminado e inteiro, sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de bezerras de corte dos oito aos 12 meses de idade, em pastagem de azevém.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

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

No Rio Grande do Sul, na safra 2010/11, a área ocupada com as principais culturas agrícolas de verão (soja e milho) foi de 5,2 milhões de hectares, enquanto a área das lavouras de trigo e aveia situou-se em torno de 889 mil hectares (IBGE, 2011). Assim, para o estabelecimento de pastagens de clima temperado existem potencialmente 4,3 milhões de hectares que podem integrar o sistema lavoura-pecuária. Ao se considerar a taxa de lotação de 1080 kg/ha (PÖTTER et al., 2010b) poderiam ser mantidas nessa área aproximadamente 1,8 milhões de unidades animais.

Dentre as gramíneas forrageiras de clima temperado, o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é a mais difundida no Rio Grande do Sul, sendo utilizada em cultivo estreme ou em mistura com outras espécies forrageiras. Essa espécie também é utilizada como planta de cobertura ao anteceder as culturas agrícolas de verão e sua palhada possui alta capacidade em suprimir a emergência e o acúmulo de massa seca das plantas daninhas, além de ter ação alelopática (MORAES et al., 2011).

O azevém se adapta a diferentes sistemas de implantação, tanto em cultivo convencional quanto em sobressemeadura em campo nativo (Rizzo et al. 2004) ou sobre forrageira perene de clima tropical como o coastcross (ROCHA et al., 2007b). A época de semeadura se estende de março a julho e o período de estabelecimento e início do pastejo é dependente das condições climáticas e da fertilidade do solo (MARCHEZAN et al. 2002).

A ressemeadura natural do azevém ocorre quando é realizado manejo adequado de redução na taxa de lotação na primavera, o que resultará, no ano seguinte, em economia de sementes e nas atividades de preparo do solo e semeadura. O manejo da pastagem em intensidade de pastejo baixa (13 cm de altura e 2813 kg/ha de massa de forragem residual) e moderada (três cm de altura e 748 kg/ha) proporciona, no ano subsequente, o desenvolvimento de 6.776 perfilhos m<sup>2</sup> e 211 perfilhos por m<sup>2</sup>, respectivamente. A densidade populacional na intensidade de pastejo moderada é insuficiente para assegurar o estabelecimento da pastagem. Em relação ao método de pastejo, esse não influencia a ressemeadura do azevém em sucessão à lavoura de soja (BARBOSA et al, 2008).

O azevém pode ser utilizado em consorciação com gramíneas e leguminosas de clima temperado, o que aumenta o valor nutritivo da dieta, o período de utilização da pastagem e a

produção total de matéria seca. Em consórcio com aveia, centeio e triticale a produção média de matéria seca foi de 9745 kg/ha (ROSO et al., 2000). Essa espécie, em cultivo estreme, mostra potencial de resposta linear crescente à adubação nitrogenada, com produção variando de 4,3 t/ha a 7,9 t/ha com doses de 0 a 220 kg/ha de nitrogênio em cobertura (PELLEGRINI et al., 2010). O planejamento de uma atividade pecuária baseada em pastagens prevê o conhecimento da produção de forragem ao longo da estação de crescimento, a fim de se definir a taxa de lotação em função dos ganhos individuais de peso projetados para cada categoria (FREITAS et al., 2005a).

Novilhos em pastagem de aveia, azevém e trevo vermelho realizam ganho médio diário de 0,93 kg, com taxa de lotação e ganho de peso por área de 1140 kg/ha e 515,7 kg/ha (LESAMA; MOOJEN, 1999). Em relação à categoria de bezerras de corte, o ganho médio diário, a taxa de lotação e o ganho de peso corporal por área são de 0,92 kg, 853,3 kg/ha e 298,3 kg/ha, respectivamente, em pastagem de azevém e trevo vermelho (ROSO et al., 2009). Em experimento conduzido por Rosa et al. (2010), bezerras de corte em pastagem de azevém tiveram ganho médio diário de 1,0 kg durante o período de utilização.

A cultivar de azevém mais utilizada no Rio Grande do Sul é a 'Comum', com ciclo médio de 120 dias (MITTELMANN et al., 2010). As cultivares de azevém Cetus, Estanzuela 284 e Titan possuem ciclo fenológico, produção total de matéria seca e percentual médio de lâminas foliares de 172, 120 e 192 dias; 6118,7, 7141,0 e 7189,1 kg/ha e 56,7, 65,1 e 82%, respectivamente. A cultivar Titan caracteriza-se por maior proporção de folhas, velocidade de expansão foliar, extensão de seu ciclo produtivo, produtividade e menor alongamento de entrenós (ROCHA; QUADROS; GLIENKE, 2007c).

Em relação ao manejo da pastagem de azevém, o método de pastejo contínuo, quando comparado ao método rotativo, influencia as variáveis morfogênicas (maiores taxas de alongação, taxa de surgimento e tempo de vida das folhas no primeiro ciclo de observação) e também estruturais pela maior densidade populacional de perfilhos (CAUDURO et al., 2006). As alturas de dossel de 5, 10, 15 e 20 cm no método de pastejo contínuo não alteram a densidade populacional de perfilhos, a taxa de surgimento de folhas, o número de folhas vivas por perfilho e a duração de vida das folhas. O aumento da altura da pastagem ocasiona maior taxa de alongação foliar, menor tempo de duração da alongação da folha e maior tamanho final das mesmas, o que resulta em maior comprimento de folhas verdes por perfilho. A intensidade de desfolha severa (cinco cm) provoca redução da taxa de alongação foliar e menor comprimento final da lâmina. Na comparação com a altura de 20 cm, ao se considerar a relação comprimento-largura estável ocorre um decréscimo da área de interceptação



luminosa de aproximadamente três vezes (PONTES; NABINGER; CARVALHO, 2003). Em pastagem de aveia e azevém, o desempenho de novilhos é otimizado nas alturas entre 25 e 30 cm, enquanto a produção de peso corporal por área e a taxa de lotação aumentam linearmente com a redução da altura de pastejo até 10 cm (LOPES et al, 2008).

A profundidade da camada superficial de lâminas foliares é o principal fator que determina o desempenho individual de ovelhas em pastejo em azevém anual quando ocorre variação no valor da massa de forragem. Borregas em pastagem com massa de forragem com maior camada de lâminas foliares têm desempenho individual 17,8% superior aos mantidos em massa de forragem com menor camada de lâminas foliares (ROMAN et al., 2007).

A manutenção da massa de forragem em 1200 kg/ha de MS, em pastagem de aveia e azevém proporciona uma maior relação folha/colmo do pasto e não modifica o desempenho individual de novilhas de corte ao ser comparada com a massa de forragem de 1500 kg/ha de MS. Quando o objetivo for alta taxa de lotação deve-se optar pela massa de forragem de 1200 kg/ha (PILAU et al., 2005).

O manejo da massa de forragem entre 1150 e 1750 kg/ha, que corresponde as alturas entre 12 a 19,4 cm e ofertas de forragem de 8,2% a 13,2% não interferem na produção animal por área (260,4 kg/ha) e na porcentagem de utilização da pastagem de azevém (56,4%) utilizadas por ovinos sob pastejo contínuo. As perdas e a produção de forragem, no entanto, são influenciadas pela variação na massa de forragem, sendo que a faixa de manejo do pasto entre 1300 e 1400 kg/ha de MS corresponde a máxima produção de forragem com o mínimo de perdas. Nesse caso, o pisoteio resultante de altas lotações não é o principal fator condicionante de perdas de forragem (ROMAN et al., 2010).

O potencial de desempenho individual de bovinos de corte em pastagem de azevém é elevado, em função da qualidade do pasto. Em experimento conduzido por Rosa et al.(2010), o pasto aparentemente consumido apresentou composição média de 19,7% de proteína bruta, nível esse que supre as exigências protéicas da categoria (NRC, 1996) e 44% de fibra em detergente neutro, o que não limita o consumo de forragem (VAN SOEST, 1994). A composição bromatológica de espécies hibernais coletadas por simulação de pastejo possui valores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica de 19,4%, 42,5% e 63,0%, respectivamente (PÖTTER et al., 2010b).

A taxa de acúmulo de forragem é influenciada pelas condições climáticas, fertilidade do solo e adubação nitrogenada. Farinatti et al. (2006) observaram valores médios de taxa de acúmulo de forragem de 46,3 kg/ha de MS, enquanto Rosa et al. (2010) relataram valores de 52,6 kg/ha. Em análise de nove experimentos, a taxa de lotação e o ganho de peso por área em

pastagens de clima temperado foram de 1080 kg/ha e 440 kg/ha, respectivamente (PÖTTER et al., 2010b).

Em pastagem de aveia e azevém, ofertas de forragem e de lâminas foliares de 5,7% e 2,17%, respectivamente, permitem que bezerros apresentem ganhos individuais superiores a 1 kg por dia. O ganho de peso vivo por área obtido nas áreas com ofertas de lâminas foliares de 2,86%, 2,17% e 3,94% é de 424,8, 626,5 e 469 kg/ha, respectivamente (BANDINELLI et al., 2005). O ganho de peso vivo por área é considerado um indicador biológico importante para a definição do manejo a ser empregado, pois está diretamente relacionado com a rentabilidade da exploração da pastagem (ROMAN et al., 2010).

Em pesquisa com diferentes frequências de suplementação em pastagem de azevém, animais suplementados diariamente e suplementados cinco dias por semana com ração comercial (17% de proteína bruta e 71% de nutrientes digestíveis totais) apresentam desempenho semelhante aos animais exclusivamente em pastagem (ROSA et al., 2010).

## **2.2. Desenvolvimento corporal das bezerras de corte após a desmama**

A idade a puberdade é fator determinante na eficiência da vida reprodutiva de bovinos de corte. O estado nutricional e a estação do ano, em função do fotoperíodo são duas variáveis bem definidas para o início da puberdade (SCHILLO; HALL; HILEMAN, 1992). Essa também é função do genótipo e do nível de nutrição até a idade de reprodução (FRIES, 2003). Além disso, possui associação positiva com o peso ao desmame e peso a idade de sobreano dos descendentes (BRINKS, 1994).

A recria de bezerras de corte em pastagem de azevém pode ser realizada com prioridades distintas, dependendo do sistema de acasalamento escolhido. No acasalamento de novilhas aos 24 meses de idade ou sistema “dois anos” prioriza-se a taxa de lotação, enquanto aos 12-14 meses ou sistema “um ano” planejam-se altos ganhos individuais (ROCHA et al., 2003). A taxa de desfrute do rebanho pode atingir 40% em sistema produtivo com novilhas de corte que tenham o primeiro parto aos 24 meses de idade e os machos sejam abatidos aos 12-13 meses. Esse índice fica em torno de 10% quando a primeira parição é aos quatro anos de idade e pode ser quase duplicado, se o primeiro parto ocorrer aos três anos de idade (FRIES; ALBUQUERQUE, 1999).

Existem alguns critérios que expressam o desenvolvimento das bezerras de corte, tais como peso corporal a desmama e ao início do acasalamento, escores de condição corporal e

de trato reprodutivo, área pélvica, altura de garupa e relação peso corporal:altura e, que devem ser observados a fim que essas atinjam a puberdade e possam ser acasaladas.

O peso corporal alvo ao primeiro acasalamento é de 65% do peso adulto para bezerras de raças britânicas (NRC, 1996), enquanto o escore de condição corporal mínimo para que as novilhas tenham condições para serem acasaladas é de 3,0 (ROCHA, 1997).

O peso aos 12-13 meses é altamente dependente da combinação da variação no peso a desmama e do ganho de peso durante a recria proporcionado pelo potencial genético de cada animal (PILAU; LOBATO, 2006). Bezerras de corte em pastagem de azevém mostram maior peso corporal e escore de condição corporal que os animais suplementados em campo nativo ou alimentados com silagem de sorgo e nitrogênio não-proteico (uréia + sulfato de amônio) no primeiro outono/inverno pós-desmama (ROCHA; LOBATO, 2002a).

O fornecimento de suplemento de farelo de arroz integral associado à polpa cítrica (1:1) na proporção de 0,7% e 1,4% do peso corporal, em pastagem de aveia e azevém, faz com que bezerras de corte demonstrem escore de condição corporal (ECC) e % de estro médios de 3,9 e 69,6% com um ano de idade, enquanto bezerras exclusivamente em pastagem apresentaram 3,6 de ECC e 9,1% de estro (FRIZZO; ROCHA; RESTLE, 2003a). A suplementação com concentrado para bezerras de corte em pastejo em aveia preta e azevém, em quantidade de até 0,9% do peso corporal, influencia positivamente o seu desempenho e desenvolvimento pós-desmama, sendo uma alternativa para obter animais mais pesados e com melhor condição corporal (PÖTTER; ROCHA; MACARI, 2010a).

A utilização de suplemento energético a base de milho moído na proporção de 73 e 49% do concentrado em período de 60 dias pré-acasalamento aumenta o número de novilhas púberes se o ganho de peso foi inadequado no período pós-desmame (CICCIOLI; CHARLES-EDWARDS; FLOYD, 2005). Os escores de trato reprodutivo e de condição corporal explicam mais a variação na fertilidade do que o peso corporal e a idade das novilhas. A avaliação do escore de trato reprodutivo é uma importante ferramenta para a seleção de novilhas para o início do acasalamento e, a partir do escore três são observadas as maiores taxas de prenhez e repetição de cria (HOLM; THOMPSON; IRONS, 2009). Novilhas com altas taxas de ganho na recria apresentam maiores valores de escore de trato reprodutivo, resultante do mais rápido amadurecimento do sistema reprodutivo (MONTANHOLI et al., 2004).

A ocorrência de vários ciclos estrais antes do início da estação de acasalamento aumenta potencialmente a taxa de prenhez das novilhas (BARCELLOS, 2003).

Gasser et al. (2006) ao fornecerem suplemento a base de milho inteiro na proporção de 60% e 30% do concentrado a bezerras com desmame aos 104 dias e 30% de milho aos 208 dias observaram que o início da puberdade, ocorreu em 100%, 56% e 50% dos animais antes dos 300 dias de idade, respectivamente. As novilhas que demonstram puberdade precoce, independente da proporção de milho no suplemento e da idade a desmama mostraram maior desenvolvimento folicular. O diâmetro do folículo dominante foi 1,5 mm maior e a duração da onda folicular permaneceu por um dia a mais quando ocorreu a primeira observação do desenvolvimento folicular, aos 126 dias de idade.

O escore de condição corporal permite avaliar subjetivamente a quantidade de tecido adiposo depositado e constitui em um dos fatores que mais se associa com a porcentagem de prenhez (RICE, 1991). Em estudo com diferentes sistemas alimentares o escore de condição corporal das novilhas não gestantes foi inferior ao das novilhas prenhas da desmama até o final do acasalamento. Na desmama, o escore de condição corporal das novilhas que não viriam a conceber foi 0,3 pontos inferiores ao das novilhas que futuramente estariam prenhas (ROCHA; LOBATO, 2002b). O fornecimento de suplemento energético para bovinos em pastagens com elevado teor de proteína bruta promove o acúmulo mais precoce de gordura em relação aqueles exclusivamente em pastejo (POPPI; McLENNAN, 1995).

A área pélvica é uma característica altamente herdável, com índice de 0,63 e que pode responder favoravelmente a seleção (MORRISON; WILLIAMSON; HUMES, 1986). Em novilhas de grupos raciais e de diferentes idades, Laster (1974) observou área pélvica média de 209 cm<sup>2</sup> para novilhas Angus de um ano de idade e, os fatores que mais influenciaram esse parâmetro foram o peso corporal e a raça do touro. A área pélvica mostra elevada correlação com a facilidade ao parto e os valores ideais para novilhas com um ano de idade estão entre 140 a 170 cm<sup>2</sup> (BRINKS, 1990).

A relação peso corporal:altura de garupa é uma medida relacionada com o desenvolvimento corporal em fêmeas de bovino de corte, sendo que essa relação aumenta até os 6 e decai a partir dos 10 anos de idade (HAYS; BRINKS, 1980). O valor de 2,5 kg/cm é considerado adequado para que as fêmeas manifestem a puberdade (FOX; SNIFFEN; O'CONNOR, 1988).

As bezerras de corte estão em pleno crescimento corporal e possuem potencial de altos ganhos individuais e, em pastagem de azevém com suplementação com ração comercial (17% de proteína bruta e 59,6% de nutrientes digestíveis totais), azevém consorciado com trevo vermelho e exclusivamente em pastagem de azevém apresentam ganho médio diário de 1,15, 0,92 e 0,85 kg, respectivamente (ROSO et al., 2009).

Bezerras de corte com peso inicial de 148 kg que recebem em média 2,2% do peso corporal de feno de alfafa e 0,85% de ração a base de grãos de cevada dos sete aos 12 meses tem ganho médio diário de 0,68 kg/dia no primeiro mês e de 0,42 kg/dia no período subsequente e, tais ganhos propiciam que 83% desses animais manifestem estro (SHORT; BELOWS, 1971).

Novilhas submetidas a diferentes dietas que proporcionam ganho médio diário de 1,0 kg e 0,6 kg apresentam aumento do peso da carcaça pelo aumento da massa muscular e depósito de gordura, em função de maior área de olho de lombo, cobertura de gordura e marmoreio. O incremento da energia da dieta aumenta a quantidade de gordura subcutânea sobre a décima segunda costela (HALL et al., 1995).

### **2.3. Suplementação energética em pastagem cultivada de inverno para fêmeas de corte**

O fornecimento de suplementos energéticos a bovinos em pastagens de clima temperado pode equilibrar a relação energia:proteína da dieta, pela retenção de mais energia em nível ruminal e recaptura da amônia, ocorrendo o aumento da síntese microbiana e conseqüentemente acréscimo de proteína em nível intestinal (POPPI; McLENNAN, 1995). 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). Novilhos que receberam diferentes tipos de concentrado (suplemento a base de cevada, cevada associada a polpa de beterraba e polpa de beterraba), no entanto, não demonstraram alteração no pH ruminal, na concentração de ácidos graxos livres e na taxa de degradação da matéria seca do pasto (FRENCH et al., 2001a).

A suplementação para bovinos em pastejo é uma estratégia utilizada para garantir maior segurança no sistema produtivo, pois em condições climáticas desfavoráveis ao crescimento do pasto, essa é uma prática de baixo risco, sobretudo para sistemas pecuários de ciclo completo (PILAU et al., 2005).

O principal objetivo da suplementação para animais em pastejo é aumentar o consumo total de matéria seca e energia em relação ao consumo atingido exclusivamente com pasto (BARGO et al., 2003). Esse acréscimo no aporte de nutrientes aos animais é conhecido como efeito aditivo e ocasiona incremento no ganho individual. Hodgson (1990), no entanto, enfatiza o efeito de substituição do suplemento, no qual há redução no consumo de pasto pelo

consumo de suplemento. Isso, conseqüentemente, aumenta a taxa de lotação. Conforme esse autor, a resposta produtiva de animais em pastejo ao uso de suplementos é influenciada pelas características do dossel e do suplemento, pela forma de utilização e pelo potencial genético dos animais. O suplemento reduz o consumo de forragem quando a proporção energia:proteína da dieta é menor que sete (MOORE et al., 1999).

Bezerras de corte exclusivamente em pastagem de aveia e azevém e recebendo 0,9% de suplemento obtêm consumo de matéria seca do pasto de 3,56 e 2,72% do peso corporal, respectivamente. Nesse experimento (PÖTTER; ROCHA; MACARI, 2010a), o coeficiente de substituição do consumo de pasto pelo consumo de suplemento foi de 0,93, superior ao mencionado por French (2001b), que encontrou valores entre 0,43 a 0,8 kg.

A suplementação com concentrado para bovinos em pastejo proporciona substituição do consumo de forragem por concentrado e redução da digestão da fibra. Em pastagem de alta qualidade, como aveia e azevém, o efeito da suplementação sobre o coeficiente de substituição é mais importante que sobre a digestão da fibra. Os efeitos associativos do suplemento com a forragem dependem do tipo e quantidade fornecida e influenciam de diversas formas os ganhos, o consumo voluntário de forragem e a disponibilidade de energia na dieta (REARTE; PIERONI, 2001).

O tipo de grão e seu processamento e o volumoso fornecido aos animais podem influenciar a taxa de ganho de peso e o valor energético dos grãos, provavelmente devido aos efeitos sobre a aceitabilidade da dieta, processos de mastigação e de ruminação, local e extensão da digestão do amido (OWENS et al., 1997).

O fornecimento de suplemento a base de cevada, glúten de milho e polpa de beterraba para novilhos em pastagem de clima temperado proporcionou aumento no consumo de matéria seca e incremento na digestibilidade da matéria orgânica do pasto, podendo ser resultado da melhor sincronização dos nutrientes da dieta (FRENCH, 2001a).

A suplementação permite melhor eficiência de transformação do pasto em produto animal e em resultado de nove experimentos em pastagens de clima temperado, a eficiência de transformação média do pasto é de 10,3 kg e 9,0 kg para bezerras de corte exclusivamente em pastagem e que receberam suplemento, respectivamente. O valor médio obtido para eficiência de transformação do suplemento é de 6,4 kg de suplemento para um quilo de peso corporal (PÖTTER et al., 2010b).

Quando a adequação da taxa de lotação é feita para manter uma determinada massa de forragem, o uso de suplementos pode interferir na composição dessa massa. A utilização de sorgo como suplemento para bezerras de corte em pastagem de aveia e azevém aumentou a

massa de lâmina foliar verde, com média de 583,9 kg/ha no período de utilização, enquanto no uso exclusivo da pastagem a média foi de 378,7 kg/ha (ROCHA et al., 2004). Frizzo et al. (2003b), no entanto, observaram menor participação de lâmina de azevém quando as bezerras receberam 0,7 e 1,4% de suplemento (farelo de arroz integral e polpa cítrica na proporção de 1:1), o que caracteriza maior seletividade para esse componente.

Os benefícios diretos da utilização do suplemento energético para bezerras em recria sobre pastagem de aveia e azevém são os acréscimos em desempenho individual e/ou taxa de lotação. O manejo adequado do pastejo, com oferta adequada de forragem para colheita pelo animal é a etapa fundamental antes da decisão de utilização ou não de suplementos, sendo que a eficiência do uso da suplementação é dependente do efeito do consumo de suplemento no consumo de pasto (ROCHA et al., 2007a).

#### **2.4. O uso do grão de milho como suplemento para bovinos em pastejo**

No Brasil, a safra de grãos de milho 2010/11 apresentou área colhida de 13,2 milhões de hectares e produção aproximada de 56,2 milhões de toneladas (IBGE, 2011). Na safra 2004/05, cerca de 75% da produção nacional de milho (*Zea mays*) foi destinada à alimentação animal, sendo os maiores consumidores, os segmentos da avicultura, suinocultura e bovinocultura, com 39,9%, 21,3% e 7,4%, respectivamente (MAPA; SPA; IICA, 2007). O Rio Grande do Sul é o quarto produtor nacional de milho, produzindo na safra 2010/11 em torno de 5,9 milhões de toneladas, em área de 1,14 milhões de hectares e produtividade média de 4650 kg/ha (IBGE, 2011). Esse cereal pode ser cultivado em praticamente todo o Rio Grande do Sul, com variações na produtividade de grãos entre anos e entre regiões, causadas principalmente por deficiência hídrica (MALUF et al., 2001).

O grão de milho é considerado suplemento energético e conforme o NRC (1996) possui 88% de matéria seca, 88% de NDT e fornece 3180 Mcal/kg e é composto por 72% de amido, 9,5% proteínas, 9% de fibra e 4% de óleo (PAES, 2006). No processo de laminação, o grão de milho é exposto ao vapor por aproximadamente 15 minutos e é pressionado por rolos de diversos tamanhos, sendo que a densidade das partículas fica entre 438 a 540 gramas por litro (THEURER et al., 1999).

Existem diversos tipos de processamento de grãos, porém nem todos são acessíveis economicamente e tecnologicamente ao produtor brasileiro. Destacam-se os tratamentos mecânicos como descascamento, prensagem, moagem e laminação; térmicos a calor seco

como tostagem, micronização e estalação e térmicos a calor úmido como cozimento, dilatação, floculação e peletização (VARGAS JÚNIOR et al., 2008).

Processos que envolvem altas temperaturas e umidade como a extrusão podem alterar a qualidade do produto final, por afetar a disponibilidade da fração lipídica, redistribuir os componentes da fração fibrosa e nitrogenada e reduzir a atividade do inibidor de tripsina (BERTIPAGLIA; MELO; SUGOHARA, 2008). Esses autores, no entanto, não observaram influência do processo de extrusão sobre a digestibilidade *in vitro* da proteína. O processo de extrusão aumenta os coeficientes de digestibilidade da matéria orgânica e energia bruta do milho, com valores de 88,2 e 96,9% e 90,2 e 97,5, para o milho não processado e extrusado, respectivamente. Em relação à energia digestível, o milho comum não processado e o milho extrusado apresentam, respectivamente, conteúdo de 3997 e 4320 kcal/kg de matéria seca (FURLAN; MONTEIRO; SCAPINELLO, 2003).

O aumento da umidade, temperatura e pressão incrementam a hidrólise enzimática *in vitro* do amido dos grãos, a proporção do amido digerido no rúmen e a digestibilidade total do amido para bovinos. Esse acréscimo na digestibilidade é causado pela ruptura da matriz protéica ao redor dos grânulos de amido no endosperma do grão e a desorganização dos grânulos de amido (THEURER et al., 1999).

Em pesquisa com fontes de amido e seu tipo de processamento, a taxa de amido hidrolisado foi de 93,5% para raspa de mandioca, 85,6% para milho floculado a 310 g/L, 83,7% para milho floculado a 360 g/L e 37,8% para milho moído. As fontes de amido e o tipo de processamento não influenciaram a síntese microbiana e a concentração plasmática de glicose, sendo que as vacas leiteiras receberam 60% de cana-de-açúcar como alimento volumoso. A fermentação é mais ativa para milho floculado e raspa de mandioca, o que provoca menor concentração de amônia ruminal (PIRES, et al., 2008).

Os valores de digestibilidade do amido do grão de milho em diferentes processamentos foram de 91,8%, 91,3% e 95,7% para laminação a vapor, laminação a seco e floculação, respectivamente (CHEN; HUBER; THEURER, 1994). A maior digestibilidade de amido no rúmen resulta em maior produção microbiana de ácidos graxos livres, principalmente propionato, que é o principal precursor de glicose no fígado (NUSSIO et al., 2003).

O maior índice de absorção de água ocasiona aumento no grau de gelatinização do amido promovido pelos processamentos térmicos, o que incrementa a digestibilidade (MOREIRA et al., 2001). Freitas et al. (2005b), no entanto, ao submeterem grão de milho



inteiro a processos de aquecimento (63 a 107°C), exposição ao vapor e resfriamento não obtiveram aumento no valor nutricional do milho.

O processamento do milho (moagem) não alterou os coeficientes de digestibilidade do amido e o percentual de amido nas fezes quando comparado ao fornecimento de milho inteiro a bezerros com peso corporal médio de 159 kg que receberam silagem como volumoso. A semelhança dos resultados pode ser ocasionada pela maior habilidade dos ruminantes jovens na mastigação, promovendo rompimento do pericarpo dos grãos, exposição dos grânulos de amido e demais nutrientes à fermentação microbiana e ação das enzimas digestivas presentes no trato gastrointestinal do animal (VARGAS JÚNIOR et al., 2008).

O processo de mastigação dos bovinos sobre grãos de milho inteiro demonstra que esses são extensivamente reduzidos a pequenas partículas, sendo que o processamento físico pode ser desnecessário, com redução de custos na alimentação. O efeito primário da mastigação sobre a digestão do amido é o aumento da taxa de digestão, com 2,27%/h para o material que sofreu mastigação e de 1,77%/h para os grãos ingeridos inteiros (BEAUCHEMIN et al., 1994).

O pH fecal pode ser utilizado como um indicador da utilização do amido por ruminantes submetidos a dietas com alto percentual de concentrado. O pH das fezes de novilhos em confinamento que recebem diferentes proporções de milho não processado e processado é maior quando há o consumo de maiores proporções de milho floculado do que de milho inteiro. Isso pode ser associado ao menor conteúdo de amido fecal nas fezes de bovinos com dietas que incluam milho processado, o que indica um maior aproveitamento do amido no trato digestivo (LEE; GALYEAN; LOFGREEN, 1982).

As concentrações de N-uréico e ácidos graxos livres não são diferentes em bezerros leiteiros alimentados com milho laminado a vapor ou floculado. O peso corporal final e o ganho médio diário pré e pós-desmama desses animais não são alterados pelo processamento do milho (NUSSIO et al., 2003).

A espessura da parede ruminal de bezerros com quatro semanas de idade é maior com a inclusão de 33% de milho floculado na dieta, ao se comparar com a adição de milho prensado e inteiro. O comprimento das papilas ruminais dos bezerros não diferiram entre o uso de rações que continham milho inteiro, floculado e prensado-tostado. Bezerros com sete dias de idade iniciaram o consumo de dieta com ração com milho e, na sexta semana apresentaram maior pH ruminal com a adição de milho não processado, enquanto a média para os milhos que receberam processamento foi 5,43. A proporção de propionato no rúmen

foi 33,6% maior nos animais que ingeriram milho floculado do que inteiro (LESMEISTER; HEINRICHS, 2004).

O fornecimento de grão de milho inteiro para novilhos de corte em pastagem natural não provoca diferença na concentração de ácidos graxos totais para os níveis de 0, 0,2, 0,4 e 0,6% do peso corporal. Os níveis de 0,4 e 0,6% proporcionam redução no consumo da forragem, caracterizando efeito substitutivo do pasto pelo suplemento (PORTO DOMINGO et al., 1991). No entanto, existem poucas evidências de que variações nas características físicas e nutricionais dos suplementos exerçam influências no efeito substitutivo do pasto pelo suplemento (Hodgson, 1990).

Novilhos em terminação em pastagem de aveia e azevém que receberam 1% do peso corporal de grão de milho triturado mostraram desempenho individual de 1,58 kg (RESTLE et al., 1999). Assmann et al. (1999) ao fornecerem milho macerado para novilhos observaram média de 1,3 kg para os níveis de 0,5 e 1% do peso corporal. Bezerras de corte que recebem ou não grão de milho moído em nível de 0,9% em pastagem de aveia e azevém obtém ganho médio diário de 0,97 e 0,83 kg e escore de condição corporal final de 2,9 e 2,7 (SANTOS et al., 2005).

O incremento do nível de grão de milho inteiro (0,0, 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2%) para novilhos em terminação em pastagem de azevém aumenta linearmente o ganho médio diário, maturidade da carcaça e cobertura de gordura dos animais e diminui os dias até o abate. O incremento na quantidade de grãos na dieta aumenta a intensidade e a qualidade do sabor da carne, mas não demonstra efeito sobre a maciez e o marmoreio (ROBERTS et al., 2009). Gorocica-Buenfil e Loerch (2005), no entanto, ao integrarem milho moído ou inteiro na dieta de novilhos confinados não observaram alteração no ganho de peso, na eficiência alimentar e nas características de carcaça.

O aumento na proporção de milho floculado em relação ao milho inteiro, para bezerros com média de 237 kg em confinamento proporciona maiores ganhos individuais e, o ganho médio diário foi de 1,18 kg e 1,06 kg, para proporção de 100% de milho floculado e 100% de milho inteiro, respectivamente. Não são observadas diferenças nos padrões de digestão e fermentação ruminal dos bezerros quando foram fornecidos 25% de milho inteiro e 75% de milho laminado e a substituição parcial pode reduzir o custo total do sistema (LEE; GALYEAN; LOFGREEN, 1982).

### 3. ARTIGO 1

#### **Uso de grão de milho inteiro ou laminado como suplemento para bezerras de corte em pastejo em azevém**

**RESUMO** - Foi estudado o desempenho produtivo e reprodutivo de bezerras de corte em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), com animais exclusivamente em pastejo ou recebendo suplemento (grão de milho inteiro ou laminado) em nível de 1% do peso corporal. Foi utilizado o método de pastejo contínuo com número variável de animais. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo e duas repetições de área. As bezerras que receberam milho, independentemente do processamento do grão, apresentaram maior ganho médio diário, escore de condição corporal e relação peso corporal:altura. O uso do grão do milho como suplemento não expressou alteração na área pélvica e no escore de trato reprodutivo das bezerras. Bezerras que receberam milho, independente da forma física do grão, foram mais pesadas. A suplementação com grão de milho permite maior número de bezerras em pastejo em azevém e ganho de peso corporal por área.

Palavras-chave: Angus, *Lolium multiflorum*, pastejo contínuo

**Use corn grain whole or steam rolled as a supplement for beef heifers grazing on  
ryegrass pasture**

**ABSTRACT** - The productive and reproductive performance of beef heifers grazing Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) were studied with animals exclusively in pasture or receiving whole corn grain or steam-rolled grain as a supplement at level of 1% of body weight. The grazing method was continuous with variable number of animals. The experimental design was completely randomized with repeated measures on time and two area replicates. Beef heifers supplemented with corn, regardless of grain processing, had higher average daily gain, body condition score and body weight:height ratio. The use of corn grain as a supplement expressed no change in pelvic area and reproductive tract score of beef heifers. Beef heifers receiving corn grain, regardless of physical form, had higher weight. The supplementation with corn grain allows higher number of beef heifers grazing on ryegrass pasture and gain per area.

Key-words: Angus, continuous grazing, *Lolium multiflorum*

## Introdução

Na bovinocultura de corte, os sistemas de cria sustentáveis devem priorizar a alimentação das futuras matrizes, animais com menos de um ano de idade, que representam 14,15% do rebanho bovino do Rio Grande do Sul (Anualpec, 2010). Nesses sistemas, o azevém é a espécie hibernal mais utilizada devido ao seu valor nutritivo e por ter potencial para manter lotação média de sete bezerras de corte de 150 kg de peso corporal por hectare durante seu período de utilização (Pötter et al., 2010).

O fornecimento de suplemento a bezerras de corte deve ser analisado no contexto do sistema produtivo, pois se caracteriza pela maximização do uso da área, do potencial genético do animal e por promover ganhos indiretos, como a redução da idade ao acasalamento e liberação de áreas a demais categorias do rebanho. A suplementação energética para animais em pastejo pode aumentar o aporte nutricional da dieta, com reflexos positivos no escore de condição corporal dos animais e em maior número de bezerras por área.

A escolha do suplemento envolve disponibilidade regional, custo de aquisição e transporte, qualidade do produto e, no Rio Grande do Sul, o milho destaca-se pela área semeada nas diferentes regiões do Estado e pela tecnologia de manejo da lavoura que conduz a produtividade média de 4650 kg/ha (IBGE, 2011). A utilização do grão de milho inteiro como suplemento caracteriza-se por sua praticidade e economicidade. O processamento de grãos como a laminação, pode incrementar a proporção do amido digerido no rúmen e a digestibilidade total do amido para bovinos (Theurer et al., 1999).

O objetivo desse experimento foi avaliar a utilização de diferentes formas físicas de milho, laminado e inteiro, sobre o desempenho de bezerras de corte dos oito aos 12 meses de idade, em pastagem de azevém.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, RS. O clima da região é subtropical úmido, conforme classificação de Köppen. O solo é classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico (Embrapa, 1999). O solo da área experimental possuía os seguintes valores médios: pH-H<sub>2</sub>O: 5,0; índice SMP: 5,8; % argila: 19,2 m/V; P: 13,4 mg/L; K: 92 mg/L; % MO: 2,7 m/V; Al: 0,2 cmolc/L; Ca: 4,6 cmolc/L; Mg: 2,2 cmolc/L; saturação de bases: 56,6%; e saturação de Al: 3%.

A área experimental foi constituída de seis piquetes (unidades experimentais) de aproximadamente 0,8 ha e mais uma área contígua de 1,5 ha. A pastagem foi estabelecida em sistema convencional no dia 27 de abril de 2010, com utilização de 35 kg/ha de semente de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). A adubação foi constituída de 250 kg/ha de adubo da fórmula 5-20-20 e, em cobertura, foram adicionados 85,5 kg/ha de nitrogênio, na forma de uréia, divididos em três aplicações. O período de utilização da pastagem foi de julho a outubro de 2010, totalizando 118 dias.

As bezerras de corte permaneceram em pastagem exclusiva de azevém ou receberam suplemento energético na forma de grão de milho inteiro ou grão de milho laminado, na proporção de 1% do peso corporal (PC). O teor médio de matéria seca foi de 88,3% para o grão de milho inteiro e laminado. O suplemento foi fornecido diariamente às 14h e as bezerras tiveram livre acesso a água e sal mineral. O grão de milho laminado utilizado é ingrediente de ração comercial e não é comercializado de forma isolada.

As bezerras utilizadas eram da raça Angus, com idade e peso inicial de oito meses e  $153 \pm 7,2$  kg, respectivamente. A adaptação das bezerras foi de 14 e de sete dias a pastagem e ao suplemento, respectivamente, antecedendo a coleta dos dados experimentais.

O método de pastejo foi contínuo, sendo usadas três 'testes' por unidade experimental, com número variável de animais para manter a massa de forragem em 1500 kg/ha de matéria seca, conforme metodologia proposta por Heringer e Carvalho (2002). A massa de forragem foi avaliada a cada quatorze dias, por meio da técnica de estimativa visual com dupla amostragem. Na mesma ocasião foi medida a altura do dossel, nos mesmos pontos utilizados para estimativa da massa de forragem. A forragem proveniente dos cortes foi homogeneizada e dividida em duas sub-amostras, para determinação do teor de matéria seca (MS) do pasto e para separação manual dos componentes botânicos e morfológicos. O teor de MS foi determinado por secagem das amostras em estufa com circulação forçada de ar a 55° C por 72 horas. Após a separação botânica e secagem dos componentes estruturais da pastagem foi determinada a participação percentual de lâminas foliares, colmos, inflorescências, material morto e outras espécies e calculada a participação de cada componente na massa de forragem. A taxa de acúmulo diário de forragem (TAD, kg/ha de MS) foi determinada pela utilização de três gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental, a cada 28 dias (Gardner, 1986). A taxa de lotação (kg/ha) de peso corporal foi obtida pela equação: [peso corporal médio das bezerras-teste + (peso corporal animais reguladores x dias de permanência no piquete)/dias do período]. A oferta de forragem foi determinada pelo somatório da taxa de acúmulo de forragem média em cada período experimental com o quociente da massa de forragem média

pelo número de dias do período, sendo assim determinada a quantidade de forragem disponível por dia. A relação desse valor com a taxa de lotação constituiu a oferta de forragem, expressa em percentual do peso corporal (% PC). A partir da proporção de lâminas foliares na massa de forragem e da oferta de forragem, foi calculada a oferta de lâminas foliares (% do PC). As perdas de forragem (PF) foram determinadas conforme Roman et al. (2010), sendo os valores transformados em kg/ha e quando dividido pela taxa de lotação, em % do PC.

Os teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) foram determinados em amostras coletadas por simulação de pastejo (Euclides et al., 1992). As amostras foram levadas à estufa com circulação forçada de ar a 55°C, por 72 horas e depois foram trituradas em moinho tipo Willey e analisadas conforme metodologia da AOAC (1990). A digestibilidade *in situ* da matéria orgânica (DIVMO) foi realizada de acordo com técnica descrita por Orskov e McDonald (1979). O teor de nutrientes digestíveis totais foi calculado pelo produto entre a porcentagem de matéria orgânica e a DIVMO, dividido por 100. A taxa de produção de gases dos grãos de milho inteiro e laminado foi determinada pela técnica digestibilidade “*in vitro*” gases (Mauricio et al., 1999).

O ganho médio diário (GMD) foi determinado por meio de pesagens dos animais a cada 28 dias, obtido pela diferença entre peso final e inicial em cada período experimental, dividido pelo número de dias do período. Na ocasião da pesagem as bezerras foram submetidas a uma avaliação subjetiva da condição corporal por dois avaliadores, em escala que varia de 1,0 (muito magro) a 5,0 (muito gordo). As medidas de altura de garupa (Beef Improvement Federation - BIF, 1996) foram efetuadas na região cervical com o auxílio de uma bengala de Thompson e foram tomadas aos oito e doze meses de idade das bezerras. A produção de ganho de peso vivo por hectare (GPA, kg/ha), por período, foi obtida pelo produto da taxa de lotação, ganho médio diário e o número de dias do período. A produção de peso total foi obtida pela soma dos ganhos de peso de cada período.

Para determinação do consumo de lâminas foliares, expresso em percentual do peso corporal foram utilizados os valores dos fluxos de tecidos foliares obtidos por Silva et al. (2011) em experimento conduzido simultaneamente na mesma área e período. A eficiência de transformação de forragem em PC foi obtida pela razão entre a forragem desaparecida e o ganho de peso por área. A eficiência de transformação do suplemento em PC foi obtida por meio do quociente entre a quantidade total de suplemento fornecido aos animais suplementados e a diferença entre GPA total e o GPA dos animais exclusivamente em pastagem. O coeficiente de substituição e a taxa de adição do consumo de suplemento sobre o

consumo de forragem foram estimados a partir do cálculo: substituição= (consumo de matéria seca (MS) de forragem dos animais não suplementados – consumo de MS dos animais suplementados)/ consumo de MS do suplemento\*100; adição= (consumo total de MS dos animais suplementados – consumo de MS da forragem dos animais não suplementados) / consumo de MS do suplemento\*100 (Hodgson, 1990).

Para avaliação do desenvolvimento corporal e reprodutivo das bezerras foram consideradas: altura de garupa, relação peso corporal:altura de garupa, área pélvica e escore de trato reprodutivo (Andersen et al., 1991). A relação peso corporal:altura foi obtida pela divisão do peso corporal pela altura das bezerras. A área pélvica foi determinada por meio da medida, por via transretal, com pelvímeter, dos seguintes pontos: distância entre os íleos (na porção mediana dos ossos) e distância entre o púbis e o sacro. Multiplicando-se estas medidas se obteve a área pélvica, em cm<sup>2</sup>. O escore de trato reprodutivo (1-5) foi determinado por toque retal nos animais no final do período de utilização das pastagens, sendo as bezerras classificadas por escores em: infantis (1 ou 2); pré-púberes (3) e púberes (4 ou 5).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos (sistemas alimentares), sendo duas repetições de área em ‘azevém’ e quatro repetições de área em ‘milho’, com medidas repetidas no tempo. Devido à inexistência de diferença ( $P>0,05$ ) no desenvolvimento das bezerras de corte que receberam milho laminado e inteiro, o tratamento foi denominado de ‘milho’. Os dados foram submetidos à análise de variância, teste F e regressão pelo programa estatístico SAS (2001). Os dados da variável taxa de acúmulo (TAD) foram analisados após a transformação raiz quadrada para adequação do coeficiente de variação. Na avaliação do escore de trato reprodutivo e área pélvica foi utilizado o teste Quiquadrado (Steel e Torrie, 1989).

## **Resultados e discussão**

Os dados meteorológicos referentes ao período de utilização da pastagem (Tab. 1) mostram que a precipitação nos meses de julho e setembro foram superiores em 63,6% e 59,4%, respectivamente, à normal pluviométrica. No mês de outubro houve déficit hídrico com precipitação 2,9 vezes inferior a média histórica. A temperatura média e a insolação observadas durante o período foram similares às normais.

O desempenho de bezerras de corte, com idade entre oito e doze meses, em pastejo em azevém, não foi modificado pelo recebimento de grão de milho laminado se comparado ao



grão inteiro ( $P>0,05$ ). Conforme o Nutrient Research Council - NRC (1996) o processamento de grãos pode aumentar o seu valor nutritivo quando fornecido para bovinos. As análises laboratoriais, no entanto, demonstraram valores similares entre as formas físicas do grão de milho na digestibilidade ‘in situ’ da matéria orgânica (94%) e nos teores de proteína bruta (9,5%), nutrientes digestíveis totais (83%) e fibra em detergente neutro (8,4%).

Tabela 1. Médias mensais e médias históricas de temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), precipitação pluviométrica (mm) e insolação (h) do período de julho a outubro de 2010

Item	Meses			
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
	Médias observadas <sup>1</sup>			
Temperatura média ( $^{\circ}\text{C}$ )	13,2	13,5	16,7	18,1
Precipitação pluviométrica (mm)	238,3	109,4	244,9	49,3
Insolação (h)	175,1	146,1	165,9	221,9
	Médias históricas <sup>2</sup>			
Temperatura média ( $^{\circ}\text{C}$ )	13,5	14,6	16,2	18,8
Precipitação pluviométrica (mm)	145,6	137,4	153,6	145,9
Insolação (h)	133,1	141,4	160,7	206,8

<sup>1</sup>Médias do ano de 2010; <sup>2</sup>Médias históricas obtidas na Estação Meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria

A taxa de produção de gases foi de 5,13%/h para o milho laminado e de 4,88%/h para o grão inteiro. O valor percentual de 5,1% superior na taxa de produção de gases para o milho laminado é indicativo de uma maior quantidade de carboidratos solúveis, ocasionando fermentação ruminal mais elevada e assim maior produção de gases (Wascheck et al., 2010).

O consumo de suplemento por peso metabólico foi de 38,1g/kg, sendo que Freitas et al. (2005) ao fornecerem 33,7 g/kg de peso metabólico ou 0,9% de farelo de trigo a bezerras de corte em pastejo em aveia e azevém não observaram redução no desempenho individual, que poderia ocorrer por efeitos negativos entre o consumo de pasto e suplemento.

Várias hipóteses podem explicar a inexistência de diferenças no desenvolvimento das bezerras de corte que receberam grão de milho processado, quando comparado ao grão inteiro. Animais jovens podem digerir grãos de cereais não processados melhor do que animais adultos, pelo processo de mastigação ser mais eficiente (Vargas Júnior et al., 2008). Em trabalho simultâneo com avaliação de parâmetros ruminais, Salvador et al. (2011) observaram redução do pH ao fornecer grão de milho laminado quando comparado ao milho

inteiro e exclusivamente em azevém, com valores de 6,8, 7,23 e 7,37, respectivamente. O valor do pH ruminal dos animais que receberam milho laminado, no entanto, ficou acima do valor de 6,0, no qual a digestão da fibra é reduzida (Hoover, 1986).

Para as variáveis respostas do pasto não houve interação sistemas alimentares x período (Tab. 2). Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) para altura do dossel e massa de forragem entre os sistemas alimentares, com valores médios de 9,6 cm e 1525,2 kg/ha, respectivamente (Tab. 2). Esses valores estão dentro da faixa de disponibilidade de forragem requerida para o máximo desempenho de bovinos em espécies forrageiras de clima temperado (Pontes, 2004; Mott, 1984) e, portanto, não deve ter existido restrição ao consumo de forragem. O pasto colhido por simulação de pastejo apresentou teor de 21,8% de proteína bruta, e 50,9% de fibra em detergente neutro, também não limitantes ao consumo de forragem (NRC, 1996; Van Soest, 1994). A participação média de lâminas foliares do pasto foi de 42,7%, enquanto a de colmos correspondeu a 26,7%.

O consumo de folhas determinado pela técnica de fluxos de tecidos foliares apresentou valor de 2,35% do peso corporal (Silva et al., 2011) e esse valor foi utilizado para calcular a taxa de adição e o coeficiente de substituição (Hodgson, 1990) que foram respectivamente de 47% e 0,53. O coeficiente de substituição do pasto pelo suplemento está situado entre os valores de 0,43 e 0,8, mencionado por French et al. (2001).

O ganho médio diário, escore de condição corporal, taxa de lotação, ganho de peso por área e eficiência de transformação do pasto foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) no sistema alimentar com bezerras de corte que receberam suplemento.

O ganho médio diário das bezerras que receberam milho foi 32,8% superior as fêmeas exclusivamente em pastagem de azevém (Tab. 3). O ganho médio diário das bezerras que receberam suplemento é similar ao obtido por Santos et al. (2005) ao fornecer 0,9% de grão de milho moído para animais de mesma categoria em pastagem de aveia e azevém.

A taxa de lotação foi de 1201,5 kg/ha e 874,0 kg/ha com o fornecimento de grão de milho às bezerras de corte e uso exclusivo da pastagem, respectivamente. O incremento de 37% na taxa de lotação é consequência do uso do suplemento, pois a taxa de acúmulo de forragem foi semelhante entre os sistemas alimentares. O aumento na taxa de lotação não ocasionou maiores perdas de forragem (Tab. 2). Ao se considerar bezerras com 150 kg de peso corporal, o uso exclusivo da pastagem de azevém permitiu manter 5,8 bezerras, valor inferior ao potencial de oito animais obtido por Pötter et al. (2010).

A suplementação aumentou em 73% o ganho de peso por área, com valores de 698,1 e 403,4 kg/ha quando as bezerras receberam suplemento e exclusivamente em pastagem de

azevém, respectivamente. O ganho de peso por área é um importante indicador biológico no manejo a ser empregado e está diretamente relacionado com a rentabilidade da exploração da pastagem (Roman et al., 2010), sendo o ganho de peso por dia de 5,91 kg e 3,42 kg com ou sem a utilização do suplemento, respectivamente. Os ganhos adicionais pelo uso da suplementação são resultado do coeficiente de substituição do pasto pelo suplemento que promoveu aumento na taxa de lotação e, da taxa de adição no consumo de matéria seca que incrementou o desempenho individual das bezerras de corte.

A eficiência de transformação do pasto (ETP) apresentou valores de 6,3 e 11,1 kg de MS para cada kg de ganho de peso corporal, quando bezerras receberam ou não suplemento e, segundo Pötter et al. (2010), melhores ETP são resultado da maior ingestão de energia pelos animais, proporcionando um melhor aproveitamento dos nutrientes em função de uma dieta mais equilibrada. Em relação à eficiência de transformação do suplemento foram necessários  $5,18 \pm 1,51$  kg de suplemento para cada kg de ganho de peso adicional.

As bezerras de corte que receberam suplemento atingiram 59,8% do peso corporal adulto, insuficiente para atingir o peso alvo para o primeiro acasalamento em raças britânicas de 65% do PC (NRC, 1996). Para que esses animais atingissem 292,5 kg aos 12 meses, seria necessário incremento de 19,6% no desempenho individual durante o período de utilização da pastagem ou investimentos em sistemas alimentares para desmame de animais com peso em torno de 176 kg, pois o peso nessa idade é dependente da combinação do valor do peso à desmama e do ganho de peso durante a recria proporcionado pelo potencial genético de cada animal (Pilau e Lobato, 2006).

Os valores de escore de condição corporal foram superiores a três, preconizado por Rocha e Lobato (2002) para que as novilhas possam ser acasaladas, sendo esse escore atingido aos 82 dias após o início de utilização da pastagem nos animais exclusivamente em pastejo ( $Y=2,49+0,0062x$ ;  $R^2=83,3\%$ ;  $P=0,0002$ ) e aos 55 dias para bezerras que receberam milho ( $Y=2,41+0,0106x$ ;  $R^2=93,5\%$ ;  $P<0,0001$ ). Bezerras de corte que atingem escore de condição corporal mais cedo podem manifestar a puberdade precocemente, o que propicia a ocorrência de vários ciclos estrais antes do início da estação de acasalamento e aumenta potencialmente a taxa de prenhez das novilhas (Barcellos et al., 2003).

O ganho de escore de condição corporal em função do peso corporal foi:  $Y=170,08+85,7x$  ( $R^2=73\%$ ;  $P=0,031$ ) para bezerras exclusivamente em azevém e  $Y=175,5+76,1x$  ( $R^2=63\%$ ;  $P<0,0019$ ) para bezerras que receberam grão de milho. Assim, bezerras de corte que não receberam suplementação precisam de 9,6 kg a mais de peso corporal para incremento de um ponto no escore de condição corporal.

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) para área pélvica e escore de trato reprodutivo para bezerras que receberam ou não suplementos em pastagem de azevém (Tab. 3). As bezerras de corte apresentaram área pélvica média de  $142\text{ cm}^2$ , valor dentro do recomendado por Brinks (1990), de 140 a  $170\text{ cm}^2$ , para novilhas que serão acasaladas com um ano de idade. O escore de trato reprodutivo médio das novilhas foi 36,6% inferior ao valor preconizado de três, o qual determina maiores taxas de prenhez e repetição de cria (Holm et al., 2009).

Houve diferença para a variável relação peso corporal:altura ( $P=0,05$ ) entre bezerras que receberam milho como suplemento e as fêmeas exclusivamente em azevém (Tab. 3). Os animais, no entanto, não alcançaram o valor de  $2,5\text{ kg/cm}$ , considerado adequado por Fox et al. (1988), para que as fêmeas manifestem puberdade. Para que os animais atingissem o valor mínimo para esse parâmetro seriam necessários 23,4 e 57,9 kg de ganho adicional de peso corporal para as bezerras de corte que receberam suplemento e aquelas exclusivamente em azevém. Ao se considerar os ganhos obtidos em cada sistema alimentar, as bezerras que receberam suplemento precisariam 24 dias para atingir esse objetivo, enquanto aquelas exclusivamente em azevém, 79 dias.

### **Conclusões**

O fornecimento de grão de milho laminado promove desempenho similar ao grão inteiro quando fornecido a bezerras de corte em pastejo em azevém. O fornecimento de grão de milho como suplemento para bezerras de corte em pastejo em azevém permite um maior número de bezerras em pastejo com maior ganho individual, escore de condição corporal e relação peso corporal: altura. O ganho de peso por área é maior quando as bezerras recebem suplemento.

Tabela 2 - Atributos da pastagem e do pasto em sistemas alimentares com ou sem utilização do milho como suplemento para bezerras de corte em pastagem de azevém

Parâmetro	Sistema alimentar		P <sup>1</sup>	S x D <sup>2</sup>	CV (%) <sup>3</sup>
	Azevém	Azevém + Milho			
Altura do dossel (cm)	9,1	10,2	0,0659	0,839	6,7
Massa de forragem (kg/ha)	1495,0	1555,5	0,4939	0,4487	6,0
Massa de folhas (kg/ha)	656,3	648,1	0,8120	0,3691	14,8
Massa de colmos (kg/ha)	403,0	411,0	0,4902	0,574	20,7
Taxa de acúmulo (kg/ha)	50,4	51,3	0,8792	0,2504	16,4
Oferta de forragem (%)	11,7	8,7	0,0005	0,2811	25,9
Fibra detergente neutro (%)	50,5	51,0	0,7090	0,7759	3,4
Proteína bruta (%)	22,3	21,4	0,3643	0,2187	6,6
Perdas (%PC)	0,4	0,5	0,8142	0,9557	22,8

<sup>1</sup>probabilidade entre sistemas alimentares (P≤0,05); <sup>2</sup>probabilidade da interação sistema alimentar x dia de utilização (P≤0,05); <sup>3</sup>coeficiente de variação

Tabela 3 - Variáveis de desempenho produtivo e reprodutivo de bezerras de corte em sistemas alimentares com ou sem utilização do milho como suplemento

Itens	Sem	Com	P <sup>1</sup>
	Suplemento	Suplemento	
Ganho médio diário (kg)	0,73	0,97	0,0283
Peso corporal inicial (kg)	152,8	153,0	>0,05
Peso corporal final (kg)	231,5	269,4	>0,05
Escore de condição corporal inicial	2,5	2,5	>0,05
Escore de condição corporal final	3,3	3,8	0,0383
Altura final (cm)	114,5	116,2	>0,05
Relação peso corporal:altura (kg/cm)	2,0	2,3	0,05
Área pélvica (cm <sup>2</sup> )	138,1	145,8	>0,05
Escore de trato reprodutivo	1,6	2,1	>0,05

<sup>1</sup>probabilidade entre sistemas alimentares (P≤0,05)

### Referências bibliográficas

- ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 360p., 2010.
- ANDERSEN, K.J. ; LEFEVER, D.G. ; BRINKS, J.S. et al. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. *Agri-pract.*, v.12, n.4, p.19-26, 1991.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official methods of analysis. 15ed. Virginia, 1990.1298 p.
- BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C.; SILVA, M.D. et al. Crescimento de fêmeas bovinas de corte aplicado aos sistemas de cria. Sistemas de produção em bovinos de corte. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.72p. (Publicação Ocasional, 1)
- BEEF IMPROVEMENT FEDERATION - BIF. Guidelines for uniform beef improvement programs. Colby: W&BS, 1996. 161p.
- BRINKS, J.S. Genetic influences on reproductive performance of two-year-old beef females. In: BEEF Research Progress Report. Colorado: Colorado State University, 1990. p. 1-11.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: EMBRAPA, 1999. 412 p.
- EUCLIDES, V.P.B; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. *Rev. Bras. Zoot.*, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J. D. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. *J. Anim. Sci.*, v.66, n.6, p.1475-1495, 1988.
- FREITAS, F.K. de; ROCHA M.G. da; RESTLE, J.R. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. Produção animal. *Rev. Bras. Zoot.*, v.34, n.4, p.1256-1266, 2005.
- FRENCH, P.; O'RIORDAN, E.G.; O'KIELY, P. et al. Intake and growth of steers offered different allowances of autumn grass and concentrates. *Anim. Sci.*, v. 72, p. 129-138, 2001.
- GARDNER, A. L. *Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção*. IICA. Brasil. 1986. 197p.
- HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. *Rev. Ciênc. Rur.*, v.32, n.4, p.675-679, 2002.
- HODGSON, J. *Grazing management*. Science into practice. Essex: Longman Scientific and Technical, 1990.
- HOLM, D.E.; THOMPSON, P.N.; IRONS, P.C. The value of reproductive tract scoring as a predictor of fertility and production outcomes in beef heifers. *J. Anim. Sci.*, v.87, p. 1934-1940, 2009.

HOOVER, W.H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. *J. Dair. Sci.*, v. 69, n. 10, p. 2755-2766, 1986.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE – Levantamento sistemático da produção agrícola, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: 10 de outubro de 2011.

MAURICIO, R.M.; MOULD, F.L.; DHANOA, M.S. A semi-automated in vitro gás production technique for ruminant feedstuff evaluation. *Anim. Feed Sci.Tech.*, v. 79, p. 321-330, 1999.

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 beef cattle. 7ed. Washington: National Academy Press, 1996, 242p.

ORSKOV, E.R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighed according torate of passage. *J. Agric. Sci.*, v. 92, p. 499-503, 1979.

PILAU, A.; LOBATO, J.F.P. Recria de bezerras com suplementação no outono e pastagem cultivada no inverno. *Rev. Bras. Zoot.*, v.35, n.6, p.2388-2396, 2006.

PONTES, L.S.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. et al. Fluxo de biomassa em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) manejada em diferentes alturas. *Rev. Bras. Zoot.*, v.33, n.2, p.529-537, 2004.

PÖTTER, L.; ROCHA, M.G. da; ROSO, D. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. *Rev. Bras. Zoot.*, v.39, n.5, p.992-1001, 2010.

ROCHA, M.G.; LOBATO, J.F.P. Sistemas de alimentação pós-desmama de novilhas de corte para acasalamento com 14/15 meses de idade. *Rev. Bras. Zoot.*, v.31, n.4, p.1814-1822, 2002.

ROMAN, J.; ROCHA, M.G. da; PIRES, C.C. et al. Características produtivas e perdas de forragem em pastagem de azevém com diferentes massas de forragem. *Rev. Bras. Agric.*, v.16, n.1-4, p.109-115, 2010.

SALVADOR, P.R.; ELOY, L.R.; PÖTTER, L. et al. pH e amônia ruminal em bezerros recebendo suplementos em pastagem de azevém. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 21., 2011, Maceió. *Anais...* Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2011. CD-ROOM.

SANTOS, D.T.; M.G. ROCHA; QUADROS, F.L.F. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. *Rev. Bras. Zoot.*, v. 34, n. 1, p. 209-219, 2005.

SAS-STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. Statistical analysis system user's guide: statistics. Version 8.2, Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001. 1686p.

SILVA, M.F. da; SILVA, J.H.S. da; ROCHA, M.G. da. et al. Fluxos de tecidos foliares em azevém pastejado por novilhas de corte recebendo diferentes formas físicas de grão de milho. In: 48 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém. *Anais...* Belém: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2011. CD-ROOM.

STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. Bioestadística: principios y procedimientos. Mexico, McGraw Hill, 1989. 622p.

THEURER, C.B.; HUBER, J.T.; DELGADO-ELORDUY, A. et al. Invited review: Summary of steam-flaking corn or sorghum grain for lactating dairy cows. *J. Dair. Sci.*, v.82, p.1950-1959, 1999.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2 ed. London: Constock Publishing Associates, 476p. 1994.

VARGAS JUNIOR, F.M. de; SANCHEZ, L.M.B.; WECHSLER, F.S.; et al. Influência do processamento do grão de milho na digestibilidade de rações e no desempenho de bezerros., *Rev. Bras. Zoot.*, v.37, n.11, p.2056-2062, 2008.

WASCHECK, R. de C.; REZENDE, P.L. de P.; MOREIRA, P.C. et al. Degradabilidade e produção de gases *in vitro* de fontes energéticas alternativas na alimentação de ruminantes. *Rev. Acta Scient. Anim. Sci.*, v. 32, n. 4, p. 425-430, 2010.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSMANN, A.L. et al. Efeito de diferentes níveis de suplementação com milho no ganho de peso de novilhos em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.

BANDINELLI, D.G. et al. Desempenho animal em pasto de aveia e azevém com distintas biomassas de lâminas foliares. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n.12, p.1231-1238, 2005.

BARBOSA, C.M.P. et al. Efeito de métodos e intensidades de pastejo sobre a ressemeadura natural de azevém anual. **Revista Acta Scientiarum Animal Science**, v. 30, n. 4, p. 387-393, 2008.

BARGO, F. et al. Invited review: production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 4, p. 1-42, 2003.

BEAUCHEMIN, K.A. et al. Effects of mastication on digestion of whole cereal grains by cattle. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 2, p. 236-246, 1994.

BERTIPAGLIA, L.M.A.; MELO, G.M.P. de; SUGOHARA, A. S. Alterações bromatológicas em soja e milho processados por extrusão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 11, p. 2003-2010, 2008.

BRINKS, J.S. Genetic influences on reproductive performance of two-year-old beef females. In: FIELDS, M. J.; SAND, R. J. (Eds) **Factors Affecting Calf Crop**. Boca Raton, FL: CRC Press, 1994, p. 45-53.

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

CHEN, K.H.; HUBER, J.T.; THEURER, C.B. Effect of steam flaking of corn and sorghum grains on performance of lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v. 77, p. 1038-1043, 1994.

CICCIOLI, N.H.; CHARLES-EDWARDS, S.L.; FLOYD, C. Incidence of puberty in beef heifers fed high ou low-starch diets for different periods before breeding. **Journal of Animal Science**, v. 83, p. 2653-2662, 2005.

CONFORTIN A.C.C. **Dinâmica do crescimento de azevém anual submetido a diferentes intensidades de pastejo**. 2009. 98f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

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

FREITAS, F.K. de; ROCHA M.G. da; RESTLE, J.R. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. *Produção animal. Rev. Bras. Zoot.*, v. 34, n.4, p.1256-1266, 2005a.

FREITAS, E.R. et al. Valor nutricional do milho termicamente processado, usado na ração pré-inicial para frangos de corte. **Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 4, p. 510-517, 2005b.

FRENCH, P. et al. Growth and rumen digestion characteristics of steers grazing autumn grass supplemented with concentrates based on different carbohydrate sources. **Animal Science**, v. 72, p. 139-148, 2001a.

FRENCH, P.; O'RIORDAN, E.G.; O'KIELY, P. et al. Intake and growth of steers offered different allowances of autumn grass and concentrates. **Animal Science**, v. 72, p. 129-138, 2001b.

FRIES, L.A.; ALBUQUERQUE, L.G. Prenhez aos catorze meses: presente e futuro. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999, p.227-239.

FRIES, L.A. Genética para um sistema de produção de ciclo curto. In: SIMPÓSIO DA CARNE BOVINA, 1., 2003, São Borja. **Anais**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2003, p. 47-82.

FRIZZO, A.F.; ROCHA, M.G. da; RESTLE, J.R. Suplementação energética na recria de bezerras de corte mantidas em pastagem de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.643-652, 2003a.

FRIZZO, A. et al. Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo com bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.3, p. 632-642, 2003b.

FURLAN, A.C.; MONTEIRO, R.T.; SCAPINELLO, C. Valor Nutritivo e desempenho de coelhos em crescimento alimentados com rações contendo milho extrusado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1157-1165, 2003.

GASSER, C.L. et al. Induction of precocious puberty in heifers II: Advanced ovarian follicular development. **Journal of Animal Science**, v. 84, p. 2042-2049, 2006.

GOROCICA-BUENFIL, M.A.; LOERCH, S.C. Effect of cattle age, forage level and corn processing on diet digestibility and feedlot performance. **Journal of Animal Science**, v. 83, p. 705-714, 2005.

HALL, J.B. et al. Body composition and metabolic profiles associated with puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 3409-3420, 1995.

HAYS W.G.; BRINKS, J.S. Relationship of weight and height to beef cow productivity. **Journal of Animal Science**, v. 50, n. 5, 1980.

LASTER, D. B. Factors affecting pelvic size and dystocia in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 38, n. 3, 1974.

LEE, R.W.; GALYEAN, M.L.; LOFGREEN, G.P. Effect of mixing whole shelled and steam flaked corn in finishing diets on feedlot performance and site and extent of digestion in beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 55, n. 3, p. 475-483, 1982.

LESAMA, M.F.; MOOJEN, E. Produção animal em gramíneas de estação fria com fertilização nitrogenada ou associadas com leguminosa, com ou sem fertilização nitrogenada. **Revista Ciência Rural**, v. 29, n. 1, p. 123-128, 1999.

LESMEISTER, K.E.; HEINRICHS, A.J. Effects of corn processing on growth characteristics, rumen development, and rumen parameters in neonatal dairy calves. **Journal Dairy Science**, v. 87, p. 3439-3450, 2004.

LOPES, M.L.T. et al. Sistema de integração lavoura-pecuária: desempenho e qualidade da carcaça de novilhos superprecoces terminados em pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas. **Revista Ciência Rural**, v. 38, n.1, p. 178-184, 2008.

MALUF, J.R.T. et al. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura do milho no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p. 460-467, 2001.

MARCHEZAN, E. et al. Produção animal em várzea sistematizada cultivada com forrageiras de estação fria submetidas a diferentes níveis de adubação. **Revista Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 303-308, 2002.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA; SECRETARIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA - SPA; INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA - IICA. **Série Agronegócios**, Cadeia Produtiva do milho, v. 1, 2007.

MITTELMANN, A. et al. Caracterização agronômica de populações locais de azevém na Região Sul do Brasil. **Ciência Rural**, v. 40, n. 12, p. 2527-2533, 2010

MONTANHOLI, Y.R. et al. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobreano. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 12, p. 1253-1259, 2004.

MOORE, J.E. et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility and animal performance. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 122-135, 1999.

MORAES, P.V.D. de. et al. Manejo de culturas de cobertura com potencial alelopático sobre o crescimento inicial de *Digitaria spp.* **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** (on line), v. 6, n. 2, p. 300-308, 2011.

MOREIRA, I. et al. Utilização da farinha pré-gelatinizada de milho na alimentação de leitões na fase de creche. Digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 440-448, 2001.

MORRISON, D.G.; WILLIAMSON, W.D.; HUMES, P.E. Estimates of heritabilities and correlations of traits associated with pelvic area in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 63, p. 432-437, 1986.

NUSSIO, C. et al. Processamento de milho (floculado vs. laminado a vapor) e adição de monensina para bezerras leiteiras, pré e pós-desmama precoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 229-239, 2003.

OWENS, F.N. et al. The effect of grain source and grain processing on performance of feedlot cattle: a review. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 868–879, 1997.

PAES, M.C.D. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. **Circular técnica**, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Embrapa, n. 75, 2006.

PELLEGRINI, L.G. de. et al. Produção e qualidade de azevém anual submetido a adubação nitrogenada sob pastejo por cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 1894-1904, 2010.

PILAU, A. et al. Produção de forragem e produção animal em pastagem com duas disponibilidades de forragem associadas ou não à suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1130-1137, 2005.

PIRES, A. V. et al. Efeito de fontes e formas de processamento do amido sobre o desempenho e o metabolismo do nitrogênio em vacas Holandesas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 8, p. 1456-1462, 2008.

POPPI, D.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 278-290, 1995.

PORTO DOMINGO, A.J. et al. Supplemental corn grain for steers grazing native rangeland during Summer. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 1678-1687, 1991.

PONTES, L. da S.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. Variáveis Morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 814-820, 2003.

PÖTTER, L.; ROCHA, M.G. da; MACARI, S. Desenvolvimento de bezerras de corte após a desmama sob níveis de concentrado. **Revista Ciência Rural**, v. 40, n. 10, p. 2157-2162, 2010a.

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

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, 2001. p. 679-689.

RESTLE, J. et al. Suplementação associada com lasalocida para novilhos em terminação em pastagem cultivada de inverno. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 555-559, 1999.

RICE, L.E. Nutrition and the development of replacement heifers. **Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice**, v.7, n.1, p.27-42, 1991.

RIZO, L.M. et al. Desempenho de pastagem nativa e pastagem sobre-semeada com forrageiras hibernais com e sem glifosato. **Revista Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1921-1926, 2004.

ROBERTS, S.D. et al. Finishing steers on winter annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) with varied levels of corn supplementation I: Effects on animal performance, carcass traits, and forage quality. **Journal of Animal Science**, n. 87, p. 2690-2699, 2009.

ROCHA, M. G. **Desenvolvimento e características de produção de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade**. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. 247f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.

ROCHA, M.G.; LOBATO, J.F.P. Sistemas de alimentação pós-desmama de novilhas de corte para acasalamento com 14/15 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1814-1822, 2002a.

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

ROCHA, M.G. et al. Produção animal e retorno econômico da suplementação em pastagem de aveia e azevém. **Revista Ciência Rural**, v. 33, n. 3, p. 85-93, 2003.

ROCHA, M.G. da. et al. Parâmetros produtivos de uma pastagem temperada submetida a alternativas de utilização. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1386-1395, 2004.

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

ROCHA, M.G. da. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 7-15, 2007b.

ROCHA, M.G. da; QUADROS, F.L.F. de; GLIENKE, C.L. Avaliação de espécies forrageiras de inverno na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1990-1999, 2007c.

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**, v. 36, n. 4, p. 780-788, 2007.

ROSA, A.T.N. da. et al. Recria de bezerras de corte em pastagem de azevém sob frequências de suplementação. **Revista Ciência Rural**, v. 40, n. 12, p. 2549-2554, 2010.

ROSO, C. et al. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. Dinâmica, produção e qualidade de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 75-84, 2000.

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

SCHILLO, K.K.; HALLS J.B.; HILEMAN, S.M. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 3994-4005, 1992.

SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A. Relationships among weight gains, age at puberty and reproductive performance in heifers. **Journal of Animal Science**, v. 32, n. 1, 1971.

THEURER, C. B. Grain processing effects on starch utilization by ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 63, p. 1649-1662, 1986.

## **APÊNDICES**



## APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis estudadas

A	Sistema alimentar: “Azevém” = 1; “Azevém + milho laminado” =2; “Azevém + milho inteiro” =3.
B	Período
C	Repetição dentro do Sistema Alimentar (Piquete)
D	Peso corporal médio das novilhas (kg)
E	Escore de condição corporal médio das novilhas
F	Ganho médio diário (kg)
G	Taxa de lotação (Kg de PC/ha)
H	Ganho de peso por área por período (kg)
I	Ganho de peso por área por dia (kg)
J	Massa de forragem (kg/ha de MS)
K	Taxa de acúmulo de forragem (kg/ha/dia de MS)
L	Oferta de forragem (kg de MS/100 kg de PC)
M	Oferta total (%)
N	Oferta de lâminas foliares (kg de MS/100 kg de PC)
O	Relação folha:colmo
P	Altura do dossel (cm)
Q	Perdas de forragem (% PC)
R	Teor de proteína bruta (%)
S	Teor de fibra em detergente neutro (%)
T	Avaliação: “inicial - dia 01/07” = 1; “final - dia 27/10” = 2
U	Repetição (Animal)
V	Altura inicial (cm)
X	Relação peso corporal:altura inicial (kg/cm)
Z	Escore de condição corporal inicial
AA	Altura final (cm)
AB	Relação peso corporal:altura final (kg/cm)
AC	Escore de condição corporal final
AD	Escore de trato reprodutivo
AE	Área pélvica (cm <sup>2</sup> )

AF	Ganho de peso total (kg/ha)
AG	Eficiência de transformação do pasto
AH	Eficiência de transformação do suplemento

## APÊNDICE B – Parâmetros de desempenho das bezerras de corte nos Sistemas Alimentares

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	1*	1	161,0	2,66	0,69	923,0	102,1	3,78
1	1	2	163,4	2,60	0,79	925,0	120,7	4,47
2	1	1	162,5	2,60	0,70	1385,0	160,3	5,93
2	1	2	161,8	2,65	0,65	1505,0	162,5	6,01
3	1	1	162,5	2,67	0,84	1030,0	143,6	5,31
3	1	2	163,5	2,56	0,65	1347,0	146,2	5,41
1	2	1	173,4	2,70	0,28	692,0	31,3	1,12
1	2	2	180,0	2,75	0,43	788,0	51,0	1,82
2	2	1	186,5	2,75	1,03	918,0	147,1	5,25
2	2	2	181,8	2,75	0,81	991,0	120,6	4,30
3	2	1	186,3	2,90	0,89	869,0	116,1	4,14
3	2	2	186,0	2,75	0,98	832,0	125,6	4,48
1	3	1	186,4	2,80	1,02	899,4	142,4	4,91
1	3	2	196,2	2,85	0,70	763,6	71,9	2,48
2	3	1	217,9	3,05	1,16	1312,6	225,1	7,76
2	3	2	203,8	3,00	0,74	1065,8	108,4	3,74
3	3	1	211,0	3,10	0,85	1100,5	124,6	4,29
3	3	2	215,5	3,05	1,09	873,6	135,4	4,67
1	4	1	207,0	3,05	0,84	978,1	134,6	3,96
1	4	2	225,0	3,20	1,10	1023,8	152,9	4,50
2	4	1	257,9	3,55	1,36	1507,2	309,7	9,11
2	4	2	234,5	3,45	1,17	1346,6	216,0	6,35
3	4	1	248,0	3,55	1,45	1345,1	257,2	7,56
3	4	2	250,5	3,50	1,13	1795,5	294,2	8,65

\*Períodos: período 1: 27 dias; período 2: 28 dias; período 3: 29 dias; período 4: 34 dias.

## APÊNDICE C – Parâmetros produtivos do pasto nos Sistemas Alimentares

A	B	C	J	K	L	M	N
1	1	1	1563,9	20,7	7,9	7,9	-
1	1	2	1566,9	34,5	9,0	9,0	7,42
2	1	1	1630,0	31,3	6,0	7,0	4,98
2	1	2	1679,3	38,2	6,0	7,0	3,76
3	1	1	1330,7	34,5	7,5	8,5	5,57
3	1	2	1500,3	38,4	6,7	7,7	4,83
1	2	1	1464,9	99,0	22,8	22,8	10,57
1	2	2	1365,0	68,0	15,2	15,2	7,23
2	2	1	1579,0	79,0	15,3	16,3	8,17
2	2	2	1515,5	31,0	8,7	9,7	4,03
3	2	1	1417,0	61,0	13,1	14,1	6,25
3	2	2	1239,7	49,0	11,2	12,2	5,29
1	3	1	1332,6	32,7	8,0	8,0	-
1	3	2	1364,4	36,2	10,0	10,0	4,77
2	3	1	1576,9	31,9	6,0	7,0	2,13
2	3	2	1506,0	33,5	7,3	8,3	4,05
3	3	1	1420,6	28,3	6,4	7,4	2,25
3	3	2	1345,3	38,4	8,9	9,9	3,30
1	4	1	1627,5	34,1	8,4	8,4	0,73
1	4	2	1679,6	77,9	12,4	12,4	0,93
2	4	1	1947,2	50,5	7,2	8,2	1,74
2	4	2	1700,9	95,7	10,8	11,8	1,73
3	4	1	1639,5	60,5	8,1	9,1	0,76
3	4	2	1860,4	119,6	9,7	10,7	1,18

## APÊNDICE D – Parâmetros produtivos e bromatológicos do pasto nos Sistemas Alimentares

A	B	C	O	P	Q	R	S
1	1	1	1,30	10,2	0,27	23,38	49,40
1	1	2	2,23	9,7	0,41	21,18	52,06
2	1	1	2,65	10,0	0,30	19,16	51,50
2	1	2	2,23	11,3	0,15	20,18	51,48
3	1	1	1,79	11,8	0,36	21,11	49,95
3	1	2	2,73	11,4	0,49	21,32	55,20
1	2	1	2,43	7,4	0,64	25,14	43,26
1	2	2	1,74	7,4	-	28,31	42,88
2	2	1	1,99	8,1	0,50	24,79	39,95
2	2	2	2,24	8,8	0,69	22,41	42,68
3	2	1	1,83	9,0	0,79	25,71	42,45
3	2	2	2,45	9,4	0,96	26,44	45,08
1	3	1	2,27	8,1	0,37	23,31	47,60
1	3	2	2,01	8,8	0,59	28,54	54,47
2	3	1	1,66	8,8	0,34	27,54	48,07
2	3	2	1,80	9,8	0,53	27,13	50,71
3	3	1	2,33	8,6	0,35	27,86	51,73
3	3	2	1,88	9,4	0,43	27,35	53,87
1	4	1	-	9,5	0,41	13,80	57,30
1	4	2	0,75	11,9	0,59	15,11	57,17
2	4	1	0,59	11,0	0,52	14,24	58,59
2	4	2	0,63	12,7	0,51	11,57	58,13
3	4	1	0,94	12,3	0,49	12,05	59,04
3	4	2	0,50	11,0	0,47	14,51	58,31

APÊNDICE E – Peso corporal das bezerras de corte nas pesagens durante o período experimental

A	C	U	01/07	28/07	25/08	23/09	27/10
.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	2	154,5	168,5	182,0	211,0	240,0
1	1	3	164,0	187,0	189,0	219,0	247,0
1	2	1	150,0	167,0	179,0	186,0	209,0
1	2	2	153,0	170,0	181,0	205,0	253,0
1	2	3	155,0	185,0	198,0	228,0	269,0
2	1	1	147,5	156,5	181,0	213,0	248,0
2	1	2	150,5	175,0	192,0	226,0	279,0
2	1	3	161,5	185,0	230,0	265,0	316,0
2	2	1	148,5	164,0	189,5	219,0	260,0
2	2	2	154,0	174,0	206,0	229,0	275,0
2	2	3	156,0	173,5	184,0	196,0	228,0
3	1	1	142,0	165,5	197,0	230,0	280,0
3	1	2	153,0	185,0	208,0	231,0	280,0
3	1	3	158,5	171,0	191,0	209,0	258,0
3	2	1	145,0	148,0	166,0	200,0	250,0
3	2	2	151,0	175,5	206,0	240,0	265,0
3	2	3	168,0	193,5	227,0	254,0	294,0

APÊNDICE F – Avaliação inicial de parâmetros de desempenho produtivo das bezerras de corte nos Sistemas Alimentares

A	T	U	V	X	Z
.	.	.	.	.	.
1	1	2	105,0	1,47	2,7
1	1	3	109,0	1,50	2,7
1	1	1	108,0	1,39	2,7
1	1	2	101,0	1,51	2,5
1	1	3	110,0	1,41	2,4
2	1	1	106,0	1,39	2,6
2	1	2	108,5	1,39	2,6
2	1	3	110,0	1,47	2,4
2	1	1	105,0	1,41	2,6
2	1	2	108,5	1,42	2,6
2	1	3	109,0	1,43	2,7
3	1	1	109,0	1,30	2,3
3	1	2	108,0	1,42	2,7
3	1	3	111,0	1,43	2,7
3	1	1	110,0	1,32	2,4
3	1	2	108,0	1,40	2,4

APÊNDICE G – Avaliação final de parâmetros de desempenho produtivo das bezerras de corte nos Sistemas Alimentares

A	T	U	AA	AB	AC
1	2	2	111,0	2,16	3,5
1	2	3	116,0	2,13	3,2
1	2	1	113,0	1,85	3,3
1	2	2	117,0	2,16	3,6
1	2	3	121,0	2,22	3,5
2	2	1	113,0	2,19	3,7
2	2	2	118,0	2,36	3,7
2	2	3	119,0	2,66	4,0
2	2	1	112,0	2,32	3,9
2	2	2	116,0	2,37	3,7
2	2	3	112,0	2,04	3,5
3	2	1	118,0	2,37	3,9
3	2	2	117,0	2,39	4,0
3	2	3	116,0	2,22	3,8
3	2	1	117,0	2,14	3,4
3	2	2	116,0	2,28	3,8



APÊNDICE H - Parâmetros de desempenho reprodutivo das bezerras de corte nos Sistemas Alimentares

A	T	U	AD	AE
·	·	·	·	·
1	1	2	1,0	154,0
1	1	3	2,0	141,8
1	1	1	2,0	133,0
1	1	2	1,0	130,0
1	1	3	3,0	140,0
2	1	1	2,0	147,0
2	1	2	1,0	136,5
2	1	3	2,0	152,3
2	1	1	2,0	150,0
2	1	2	3,0	180,0
2	1	3	1,0	123,5
3	1	1	2,0	140,0
3	1	2	2,0	130,0
3	1	3	3,0	162,0
3	1	1	3,0	123,5
3	1	2	2,0	140,0

APÊNDICE I – Ganho de peso por área, eficiência de transformação do pasto e eficiência de transformação do suplemento nos Sistemas Alimentares

A	C	AF	AG	AH
1	1	410,4	10,2	-
1	2	396,5	12,0	-
2	1	842,2	4,7	3,44
2	2	607,6	7,4	7,09
3	1	641,4	5,9	5,38
3	2	701,4	7,2	4,80

## **ANEXOS**

## ANEXO 1 – Normas para publicação de artigos científicos na Revista Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

#### Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences)

##### Política Editorial

O periódico *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science), ISSN 0102-0935 (impresso) e 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de trabalhos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal e áreas afins.

Os trabalhos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os trabalhos cujos textos necessitarem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do *Arg. Bras. Med. Vet. Zootec.* Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva à Revista.

**Reprodução de artigos publicados:** A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é permitido o uso comercial dos resultados.

A submissão dos trabalhos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <[www.abmvz.org.br](http://www.abmvz.org.br)>.

##### Tipos de artigos aceitos para publicação

**Artigo científico.** É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa. Seções do texto: Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão e Conclusões. O número total de páginas não deve exceder a 15.

**Relato de caso.** Contempla principalmente as áreas médicas, em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada. Seções do texto: Introdução, Casística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes). O número total de páginas não deve exceder a 10.

**Comunicação.** É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental, dignos de publicação, embora insuficientes ou inconsistentes para constituir um artigo científico. Levantamentos de dados (ocorrência, diagnósticos, etc.) também se enquadram aqui. Deve ser compacto, com no máximo seis páginas impressas, sem distinção das seções do texto especificadas para "Artigo científico", embora seguindo aquela ordem. Quando a comunicação for redigida em português deve conter um "Abstract" e quando redigida em inglês deve conter um "Resumo".

##### Preparação dos manuscritos para publicação

Os trabalhos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impressa. Para ortografia em inglês recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, da Academia Brasileira de Letras. Os

trabalhos submetidos em inglês deverão conter resumo em português e vice-versa.

Os trabalhos e ilustrações deverão ser apresentados em Microsoft Word, folha no formato A4, fonte Times New Roman tamanho 12, espaço entre linhas 1,5, margens de 3cm, com páginas e linhas numeradas (numeração contínua).

##### Seções de um trabalho

**Título.** Em português e em inglês. Deve ser o resumo do resumo e não ultrapassar 100 dígitos.

**Autores.** Os nomes dos autores virão abaixo do título, com identificação da instituição a que pertencem. Deve estar indicado o autor para correspondência com endereço completo, telefone, fax e e-mail.

**Resumo e Abstract.** Devem conter no máximo 200 palavras em um só parágrafo. Não repetir o título. Cada frase é uma informação. Atenção especial às conclusões.

**Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco.

**Introdução.** Explicação concisa, na qual são estabelecidos brevemente o problema, sua pertinência, relevância e os objetivos do trabalho.

**Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Não usar subtítulos.

Nos trabalhos que envolvam animais ou organismos geneticamente modificados deverá constar o número do protocolo de aprovação do Comitê de Bioética e/ou de Biossegurança.

**Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os principais resultados encontrados.

**Discussão.** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho.

Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto.

**Conclusões.** As conclusões devem estar apoiadas nos dados da pesquisa executada.

**Ilustrações.** São tabelas e figuras. Toda ilustração que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, dados sobre a fonte (autor, data) e a correspondente referência deve figurar na lista bibliográfica final.

**Tabela.** Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação do cabeçalho e no final da tabela. A legenda recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e é referida no texto como Tab., mesmo quando se referir a várias tabelas.

**Figura.** Qualquer ilustração constituída ou que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma,

esquema etc. As legendas recebem inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e é referida no texto como Fig., mesmo se referir a mais de uma figura. As figuras devem ser enviadas em arquivo separado, extensão .jpg.

**Agradecimentos.** Devem ser concisamente expressados.

**Referências bibliográficas.** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética.

#### Citações bibliográficas

Citações no texto deverão ser feitas de acordo com ABNT/NBR 10520 de 2002. A indicação da fonte entre parênteses sucede a citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:

- autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88)
- dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974)
- mais de dois autores: (Ferguson et al., 1979) ou Ferguson et al. (1979)
- mais de um trabalho citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson et al. (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson et al., 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para trabalhos do mesmo ano.

**Citação de citação.** Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão citado por e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Na listagem de referência, deve-se incluir apenas a fonte consultada.

**Comunicação pessoal.** Não fazem parte da lista de referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição a qual o autor é vinculado.

#### Referências bibliográficas

São adotadas as normas ABNT/NBR-6023 de 2002, simplificadas conforme exemplos:

##### Periódicos

ANUARIO ESTATISTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del camino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

##### Publicação avulsa

DUNNE, H.W. (Ed). *Enfermedades del cerdo*. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por coccídios. In: DUNNE, H.W. (Ed). *Enfermedades del cerdo*. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte*. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

##### Documentos eletrônicos

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critical6.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenuous people are now more combative, organized. *Miami Herald*, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fl.us/MiamiHerald-Summit-Related-Articles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

#### Taxas de publicação

**Taxa de submissão.** A taxa de submissão de R\$30,00 deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal. Somente trabalhos com taxa paga de submissão serão avaliados.

**Taxa de publicação.** A taxa de publicação de R\$55,00, por página impressa, será cobrada do autor indicado para correspondência, por ocasião da prova final do artigo. Se houver necessidade de impressão em cores, as despesas correrão por conta dos autores. A taxa de publicação deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal.