

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

**DESEMPENHO DE BEZERRAS DE CORTE EM
PASTAGEM DE AZEVÉM RECEBENDO FARELO DE
ARROZ COM OU SEM MONENSINA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Ludmila Leonardi Biscaíno

Santa Maria, RS, Brasil.

2013

**DESEMPENHO DE BEZERRAS DE CORTE EM PASTAGEM
DE AZEVÉM RECEBENDO FARELO DE ARROZ COM OU
SEM MONENSINA**

Ludmila Leonardi Biscaíno

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: Marta Gomes da Rocha

Santa Maria, RS, Brasil.

2013

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

Biscaíno, Ludmila Leonardi
Desempenho de bezerras de corte em pastagem de azevém recebendo farelo de arroz com ou sem monensina / Ludmila Leonardi Biscaíno.-2013.
63 p.; 30cm

Orientadora: Marta Gomes da Rocha
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2013

1. Ionóforo 2. Lolium multiflorum Lam. 3. Suplementação energética I. Rocha, Marta Gomes 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

**DESEMPENHO DE BEZERRAS DE CORTE EM PASTAGEM DE
AZEVÉM RECEBENDO FARELO DE ARROZ COM OU SEM
MONENSINA**

elaborada por
Ludmila Leonardi Biscaíno

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

Comissão Examinadora:

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

Luciana Pötter, Dra. (UFSM)

Denise Baptaglin Montagner,
(Embrapa Gado de Corte- MS)

Santa Maria, 28 de fevereiro 2013.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela saúde e por me proteger e iluminar em todos os dias da minha vida... pela família maravilhosa e unida que me deu. Agradeço por sempre me dar desafios a serem enfrentados, são esses desafios que me tornam mais forte.

Minha eterna gratidão a minha base e porto seguro Lígia (mãe) e Marianne (irmã), obrigada por acreditar e investirem para que o meu sonho se tornasse realidade!! Mãe, só posso agradecer a Deus por ter me dado você como mãe, e a você por ter me educado e amado com tanto carinho e cuidado! Me ensinou que independente de qualquer coisa a nunca desistir dos meus objetivos... Te amo e sou grata por tudo!

Minha irmã, minha segunda mãe, obrigada por sempre me incentivar a correr atrás dos meus objetivos. Jamais vou esquecer –“ Ludi, a vida não é fácil pra ninguém... tem que matar um leão por dia”. Muito obrigado minha irmã, por tudo que você representa e, por estar sempre perto de mim, dividindo momentos bons e ruins, tornando tudo muito melhor. Agradeço a Deus por ter colocado ao meu lado a melhor irmã do mundo, você é tudo para mim. Te amo.

Agradeço ao meu pai que está sempre em pensamento. A minha família, em especial aos meus avós, Alfredo e Zaida por sempre me receberem com um abraço apertado e um sorriso toda vez que volto pra casa. Aos meus tios, tias e primos... Amo vocês!!! Ao Marcus e Anselmo por deixarem o AP 402 mais alegre.

A professora Marta por ter oportunizado estágio durante a graduação, por acreditar em mim durante o mestrado, pelos conhecimentos transmitidos, pela paciência nas inúmeras correções e pelo comprometimento com seus alunos.... Meu muito obrigada!!!!

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

Aos meus colegas de mestrado Alvaro e Lidiane. Obrigada pela amizade, convivência, parceria na condução do experimento e troca de experiências.

Ana Paula, Juliana e Renatinho amigos que fiz durante a época de estagiária e que levarei para a vida inteira. Obrigada pelas longas conversas, festas, jantãs, e por poder compartilhar momentos especiais da minha vida com vocês. Minhas amigas Luana, Suka, Anelise e Renata muito obrigada por sempre poder contar com vocês!!! Agradeço a Maria por estar sempre disposta a ajudar.

A equipe Pastos & Suplementos. Meu sinceros agradecimentos a cada um de vocês que nos ajudaram nesse experimento, essa conquista também é de vocês!! Anelise, Renata,

Lucas Cadó, Bagé, Guilherme Ferreira, Mateus, Maria, Guilherme Gai, Marcos Difante, Érica, Henrique, Tuani, Fernando, Aline, Aline Doto, Vivi, Sheila, Mônica, Luís Fabiano e João. Em especial a Larissa e Santiago nossos estagiários de final de curso.

RESUMO

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

DESEMPENHO DE BEZERRAS DE CORTE EM PASTAGEM DE AZEVÉM RECEBENDO FARELO DE ARROZ COM OU SEM MONENSINA

Autora: Ludmila Leonardi Biscaíno

Orientador: Marta Gomes da Rocha

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 28 de fevereiro de 2013

Foi estudado o desempenho de bezerras de corte em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), com animais exclusivamente em pastejo ou recebendo farelo de arroz integral (FAI) em nível de 0,8% do peso corporal associado ou não à monensina. O FAI foi ministrado diariamente às 14 horas, e a monensina foi fornecida na quantidade de 200mg por animal. O método de pastejo foi contínuo com número variável de animais. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos e três repetições de área. As bezerras de corte foram submetidas a valores médios de massa de forragem ($1490,0 \pm 134,9 \text{ kg ha}^{-1} \text{ MS}$) e altura do dossel ($10 \pm 0,68 \text{ cm}$). As bezerras que receberam FAI independente do uso da monensina, apresentaram maior ganho diário, peso corporal, escore de condição corporal e relação peso corporal:altura. Em 112 dias de pastejo, as bezerras que receberam FAI com ou sem ionóforo, ganharam 28% do peso corporal em relação ao peso adulto projetado. O uso de FAI associado ou não a monensina não expressou alteração na área pélvica das bezerras, na taxa de lotação e no ganho de peso por área.

Palavras-chave: Ionóforo. *Lolium multiflorum* Lam.. Suplementação energética.

ABSTRACT

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

PERFORMANCE OF BEEF HEIFERS GRAZING RYEGRASS RECEIVING RICE BRAN WITH OR WITHOUT MONENSIN

Author: Ludmila Leonardi Biscaíno

Adviser: Marta Gomes da Rocha

Date and Defense's Place: Santa Maria, February 28, 2013

The productive and reproductive performance of beef heifers grazing Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) were studied with animals exclusively on pasture or receiving 0.8% of body weight of rice bran plus monensin or not. The rice bran was given daily at 2 pm and the monensin was provided in the amount of 200mg per animal. The grazing method was continuous with variable number of animals. The experimental design was completely randomized with repeated measures on time, three treatments and three area replicates. The beef heifers were submitted to average values of forage mass ($1490.0 \pm 134.9 \text{ kg ha}^{-1} \text{ MS}$) and sward height ($10 \pm 0.68 \text{ cm}$). Beef heifers supplemented with rice bran plus monensin or not had higher daily gain, weight body, body condition score and body weight:height ratio. Beef heifers receiving rice bran with or without ionophore in 112 days of grazing gain 28% of body weight in relation to adult weight. The supplementation with rice bran to grazing animals no change in pelvic area, stocking rate and area weight gain.

Key words: Energetic supplementation. Ionophore. *Lolium multiflorum* Lam..

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores médios dos atributos da pastagem e do pasto e taxa de lotação com bezerras de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares.....	51
--	----

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis estudadas.....	53
APÊNDICE B – Parâmetros produtivos do pasto, ganho médio diário e taxa de lotação nos Sistemas Alimentares.....	54
APÊNDICE C – Parâmetros bromatológicos do pasto nos Sistemas Alimentares	55
APÊNDICE D – Peso corporal das bezerras de corte nas pesagens durante o período experimental.....	56
APÊNDICE E – Escore de condição corporal das bezerras de corte nas pesagens durante o período experimental	57
APÊNDICE F – Desempenho produtivo e reprodutivo das bezerras de corte	58
APÊNDICE G – Ganho de peso por área total.....	59

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – Normas para publicação de artigos científicos na Revista Ciência Rural.....	61
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
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 bezerras de corte.....	20
2.4 Uso de farelo de arroz integral (FAI) como suplemento para bezerras de corte.....	23
2.5 Uso de ionóforo na dieta de bovinos de corte.....	24
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
4 ARTIGO 1 - Desempenho de bezerras de corte em pastagem de azevém recebendo farelo de arroz com ou sem monensina	37
RESUMO.....	37
ABSTRACT	37
INTRODUÇÃO	38
MATERIAL E MÉTODOS	39
RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
CONCLUSÃO.....	48
COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA.....	48
REFERÊNCIAS	48
APÊNDICES	52
ANEXOS	60

1 INTRODUÇÃO

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

Um dos principais fatores da eficiência dos sistemas de produção de bovinos de corte é a redução da idade das bezerras ao primeiro acasalamento, pois isso possibilita algumas vantagens tais como a diminuição de categorias improdutivas e aumento na quantidade e velocidade de giro do capital na propriedade (PILAU & LOBATO, 2009). Assim, deve ser priorizada a alimentação das futuras matrizes, animais com menos de um ano de idade para que alcancem a puberdade e ciclem regularmente.

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é a espécie com maior área cultivada no Rio Grande do Sul, aproximadamente um milhão de hectares. Essa espécie apresenta grande potencial produtivo e, quando bem manejada, proporciona aos bovinos ganhos de peso diários em torno de um kg.

Para alcançar o desenvolvimento adequado das novilhas ao primeiro acasalamento, é necessário um planejamento alimentar que incremente o ganho de peso e a condição corporal desses animais. Dessa forma, a idade alvo para o primeiro acasalamento das novilhas vai determinar as estratégias alimentares a serem utilizadas, pois, quanto mais precoce for a idade ao primeiro serviço, maior deve ser o grau de intensificação do sistema produtivo. Frizzo et al. (2003), recomendam o uso de suplementos para fêmeas de corte em sistemas de acasalamento com um ano de idade, pois aumenta a ocorrência de estros e o escore de condição corporal.

O fornecimento de suplementos para bezerras de corte em azevém é uma alternativa viável, propiciando que as bezerras apresentem maior altura, peso e escore de condição corporal e que estejam aptas para o primeiro acasalamento com menor idade (PÖTTER et al., 2010). 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).

A escolha do suplemento a ser utilizado envolve disponibilidade regional, que possa aliar resultados biológicos satisfatórios com custos reduzidos de transporte (GONÇALVES et al., 2007). Dentre os suplementos para bovinos em pastejo, no Rio Grande do Sul, o farelo de arroz integral é uma alternativa viável uma vez que, o Estado é o maior produtor de arroz do Brasil com produção média na safra 2011/2012 de 7,7 milhões de toneladas (IRGA 2012).

Aliado ao uso dos suplementos, os aditivos alimentares são uma alternativa para os sistemas intensivos de produção. Esses aditivos melhoram a eficiência alimentar dos animais em pastejo e podem proporcionar incrementos no desempenho dos animais, pelas modificações que provocam na fermentação ruminal através da alteração da proporção final de ácidos graxos voláteis (BERGEN & BATES, 1984). Quando os ionóforos são fornecidos para fêmeas bovinas, proporcionam maior produção de ácido propiônico e incremento na produção de energia da dieta pela maior produção de glicose. Esses mecanismos estão relacionados com a manifestação precoce da puberdade em novilhas de corte (SCHILLO et al., 1992).

O objetivo desse experimento foi avaliar a utilização de diferentes sistemas alimentares, bezerras exclusivamente em pastagem de azevém, bezerras em pastagem de azevém recebendo farelo de arroz integral e bezerras em pastagem de azevém recebendo farelo de arroz integral associado à adição da monensina sobre o desenvolvimento corporal de bezerras de corte dos oito aos doze meses de idade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

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

No Rio Grande do Sul, 20,2% da área pastoril é utilizada com pastagens anuais de inverno, sendo o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) a espécie com maior área cultivada, aproximadamente um milhão de hectares (SENAR, SEBRAE, FARSUL, 2005). Nos últimos anos, a área de cultivo do azevém vem sendo aumentada em função do crescimento da fronteira agrícola, sendo essa forrageira estabelecida em restingas de arroz irrigado, soja e sorgo, principalmente (AMATO, 2006).

A utilização de pastagens de inverno em sistemas integrados com lavoura, além de fornecer alimento aos animais, contribui na renovação da matéria orgânica, previne a erosão, melhora a cobertura e a fertilidade do solo e também ajuda no controle das plantas daninhas, doenças e pragas (ASSMANN et al., 2004), além de ser uma alternativa para aumento da rentabilidade das propriedades agrícolas (CARASSAI et al., 2011). O pastejo em azevém feito com baixa intensidade, por cordeiros, favorece o rendimento de soja, expresso pelo maior número de legumes por planta. Em taxas de lotação elevada, no entanto, pode promover impactos negativos nos atributos físicos do solo (LUNARDI et al., 2008).

O azevém é utilizado para compor pastagens anuais estretas, ou em consórcio com dezenas de espécies, oportunizando pastejo ou corte mecânico do inverno à primavera. Atualmente, vem sendo utilizado na elaboração de silagem pré-secada e feno (FONTANELI et al., 2009). O consórcio de azevém e trevo vermelho, sob pastejo contínuo por bezerras de corte, dos oito aos doze meses de idade, proporcionou desempenho individual, taxa de lotação e ganho de peso corporal por área de 0,92 kg, 853,3 kg/ha e 298,3 kg/ha, respectivamente (ROSO et al., 2009).

O azevém possui hábito de crescimento cespitoso e apresenta metabolismo fotossintético de ciclo C3. A cultivar de azevém mais utilizada no Rio Grande do Sul é a “Comum”, com ciclo médio de 120 dias (MITTELMANN et al., 2010). A produção de forragem varia de 4548,8 kg/ha de matéria seca (MS) (ROMAN et al., 2010) a 7159,5 kg/ha de MS (ALVES et al., 2003). A produção de forragem de azevém na Depressão Central do RS foi avaliada com cultivares oriundas do programa de seleção do Instituto Nacional de

Investigación Agropecuária-INIA/Uruguai. As produções totais de MS foram de 7,1; 7,1 e 6,1ton /ha para Titan, Estanzuela e Cetus, respectivamente (ROCHA et al., 2007). A produção de azevém varia significativamente quando diferentes populações são avaliadas, indicando a existência de uma grande variação dentro da espécie, sobretudo quanto à distribuição da produção de forragem ao longo do ciclo de crescimento (FLORES et al., 2008). É uma planta pouco exigente em tipo de solo, persistindo em uma ampla gama de textura, desde argilosos a arenosos (CARÁMBULA, 1998).

O valor nutritivo da forragem decresce de acordo com o ciclo fenológico das espécies anuais (AGUINAGA et al., 2006). Em azevém anual, o teor de proteína bruta e fibra em detergente neutro nos estádios vegetativo, pré-florescimento e florescimento do pasto colhido por simulação ao pastejo foram de 20,7; 18,6; 12,7 e 43,1; 49,9 e 48,2, respectivamente (CAMARGO et al., 2012). Em pastagens de estação fria, consideradas de alta qualidade, o teor de proteína bruta e fibra em detergente neutro podem variar de 18 a 25% e 40 a 50%, respectivamente (CLARK & KANNEGANTI, 1998).

A taxa de acúmulo de forragem é dependente das condições climáticas, fertilidade do solo e adubação nitrogenada, sendo variável durante o período de utilização da pastagem. A taxa de acúmulo do azevém pode variar entre 31,5 kg/ha (DIFANTE et al., 2005) a 53,2 kg/ha (ROMAN et al., 2010). Em pastejo contínuo por bovinos de corte, utilizando níveis de 0; 150 e 300 kg/ha de nitrogênio na forma de ureia em aveia e azevém, a taxa de acúmulo aumentou linearmente com o acréscimo das doses de nitrogênio aplicadas (LUPATINI et al., 1998).

Doses de nitrogênio de 0 a 225 kg/ha foram avaliadas por Pellegrini et al. (2010), em pastejo contínuo por cordeiros, e foi observado aumento de 14,5; 13,4; e 38,7% na massa de forragem com o aumento das doses de nitrogênio em relação à não-utilização de nitrogênio, com manejo para manter a altura do pasto entre 14 e 15 cm. Estes mesmos autores observaram que, para cada kg de nitrogênio aplicado, foram verificados aumentos de 2,82 kg/ha de massa de forragem, 1,28 kg/ha de massa seca de folhas verdes e 2,47 perfilhos/m².

O método e a intensidade de pastejo exercem influência na densidade populacional de perfilhos. Ao comparar a influência de intensidades de pastejo (moderada e baixa) em pastejo contínuo e rotacionado no fluxo de biomassa aérea em pastagem de azevém, Cauduro et al. (2007) observaram valores de 4.679 perfilhos/m² para pastejo contínuo e 2.631 perfilhos/m² para o pastejo rotacionado e, para as intensidades de pastejo baixa e moderada foram observados 3.429 perfilhos/m² e 4.094 perfilhos/m², respectivamente.

O manejo da pastagem de azevém interfere na estrutura do dossel, que é um fator importante na determinação da facilidade com que a forragem é apreendida pelo animal,

afetando o consumo dos animais em pastejo (BRÂNCIO et al., 2003). É importante que exista no dossel uma adequada participação de folhas, fração preferencialmente consumida pelos animais e a parte mais nutritiva da planta. A altura do dossel proporciona diferenças na estrutura da pastagem de azevém e afeta o processo de desfolhação efetuado pelo animal (CARVALHO et al., 2001). O desempenho de borregos, em pastagem de azevém, sofreu influência da altura do dossel sendo os melhores ganhos, tanto individuais como por área, observados quando o pasto foi mantido com altura entre 10 e 15 cm (PONTES et al., 2004). Novilhos de corte mantidos em pastagem de aveia e azevém tiveram o desempenho individual otimizado com altura do pasto entre 25 e 30 cm, com ganho de peso por animal superior a 1,0 kg/dia. O ganho de peso por área e a taxa de lotação aumentam linearmente com a redução da altura de pastejo até 10 cm (LOPES et al., 2008).

Além da altura do dossel, a massa de forragem e/ou oferta de forragem são fatores a serem considerados, pois regulam a intensidade e frequência de desfolhação das plantas. Em experimento com ovinos em azevém, a manutenção da massa de forragem entre 1137 a 1740 kg/ha não influenciou a produção animal por área, sendo que a máxima produção de forragem, com o mínimo de perdas, ocorreu entre 1300 e 1400 kg/ha de MS (ROMAN et al., 2010). A manutenção da massa de forragem em 1200 kg/ha proporciona maior relação folha/colmo do pasto e não modifica o desempenho individual de novilhas de corte quando comparada com a massa de forragem de 1500 kg/ha. Valores de massa de forragem de 1200 kg/ha, no entanto, proporcionam maior taxa de lotação (PILAU et al., 2005a).

Ao avaliar o desempenho de fêmeas de corte em pastagens hibernais, foram observados valores de ganho médio diário de 1 kg (ROSA et al., 2013) e 0,716 kg (FRIZZO et al., 2003), taxa de lotação de 1208,0 kg/ha de PC (ROSA et al., 2010) e 875,1 kg/ha de PC (PÖTTER et al., 2009) e para ganho de peso corporal por área de 433,3 kg/ha (FRIZZO et al., 2003) e 359 kg/ha de PC (ROCHA et al., 2003).

A capacidade do azevém em garantir sua perenidade, via ressemeadura natural, está relacionada com o manejo dos animais ao longo do ciclo da pastagem, sendo que o controle da intensidade de pastejo é um fator determinante para a persistência da espécie. A ressemeadura possibilita reduzir os custos de produção de forragem e aumentar o tempo de utilização da mesma. O banco de sementes de azevém no solo pode ultrapassar 1000 kg de sementes/ha (AMATO, 2006). O pastejo contínuo e rotacionado e intensidades de pastejo baixa (oferta de forragem de cinco vezes a capacidade de consumo dos animais) e moderada (oferta de 2,5 vezes a capacidade de consumo dos animais) em azevém anual, proporcionaram no ano seguinte, o desenvolvimento de 6.776 perfilhos / m² na intensidade de pastejo baixa e

211 perfilhos/ m² em intensidade de pastejo moderada. Em relação ao método de pastejo, esse não influenciou a ressemeadura natural em sucessão à lavoura de soja (BARBOSA et al., 2008).

2.2 Desenvolvimento corporal das bezerras de corte após a desmama

O manejo adequado na recria de fêmeas de corte pressupõe o entendimento claro dos objetivos para essa categoria animal dentro do sistema de produção. Os objetivos são: novilhas prenhes o mais cedo possível; produzir um terneiro viável ao primeiro parto e ter altas taxas de repetição de prenhez. A meta principal de um sistema de recria de reposição é desenvolver novilhas que tenham alcançada a puberdade e ciclem regularmente antes do início da primeira estação de acasalamento. A recria e o manejo voltados para uma maturidade precoce em desenvolvimento corporal e reprodutivo permitem que a novilha seja incluída mais cedo no sistema de produção de terneiros (SEMMELMANN et al., 2001; BARCELLOS et al., 2002). Também, é uma forma importante de alterar e melhorar a base genética de um rebanho e diminuir o intervalo entre gerações e a participação de animais improdutivos na composição do rebanho.

O desempenho animal sob pastejo, expresso em produção por animal, é condicionado por diferentes fatores, como: genética, manejo alimentar prévio, consumo de forragem, valor nutritivo da forragem e eficiência na conversão da forragem consumida (GOMIDE & GOMIDE, 2001). A decisão de colocar uma novilha em reprodução baseia-se em um determinado peso e/ou idade padrão. Quando no sistema produtivo a primeira parição é aos quatro anos de idade, o nível de desfrute do rebanho é ao redor de 10%. Esse índice de desfrute pode ser quase duplicado, se a primeira parição ocorrer aos três anos de idade e atingirá 40% com o primeiro parto aos 24 meses de idade e abate dos machos aos 12-13 meses (FRIES, 2003).

A idade com que as fêmeas alcançam à puberdade é um dos principais fatores determinantes da eficiência da sua vida reprodutiva sendo que o manejo nutricional e o ambiente em que esta novilha é recriada influenciam diretamente o início da puberdade (SCHILLO, 1992). Para que ocorra redução na idade ao primeiro acasalamento, o manejo alimentar deve estar estruturado com algum tipo de suplementação hiberna, seja ela pastagem cultivada, concentrados ou silagem, pois o peso corporal é o principal componente da puberdade, sendo reflexo do ganho de peso da bezerra do nascimento até o período de

acasalamento (SANTOS, 2003). Nenhuma outra característica apresenta tantas possibilidades e alternativas para ser alterada como a precocidade sexual e, ao mesmo tempo, nenhuma apresenta tal potencial e capacidade de impacto econômico sobre o sistema produtivo (FRIES, 2003).

Algumas características importantes para propiciar redução da idade ao primeiro acasalamento devem ser observadas tais como peso corporal à desmama e ao início do acasalamento, escores de condição corporal e de trato reprodutivo, área pélvica, altura de garupa e relação peso corporal:altura. O uso de suplementos pode alterar a composição do ganho de peso, proporcionando maior deposição de gordura (LEMENAGER et al., 1980) e aumento da taxa de lotação, permitindo que um maior número de fêmeas estejam prontas para o acasalamento simultaneamente (ROCHA et al., 2003a).

Quando as condições de manejo e de nutrição são adequadas, a maioria das novilhas possui potencial para atingir a puberdade e serem acasaladas com 12 a 15 meses de idade (ROCHA et al., 2002a). O manejo da pastagem de inverno pode ser feito com prioridades distintas, para acasalamento aos 24 meses, a prioridade pode ser a taxa de lotação, enquanto no sistema 'um ano' a ênfase deve ser colocada no ganho individual. A melhor alternativa de utilização da pastagem depende dos custos relativos e do propósito da propriedade (ROCHA et al., 2003a). O peso corporal alvo ao primeiro acasalamento, para bezerras de raças britânicas, é de 65% do peso adulto (NRC, 1996).

Na pecuária de corte de ciclo curto, a utilização de suplementos visa melhorar o desempenho animal por equilibrar o balanço energia:proteína da dieta. Ao fornecer 0,7 e 1,4% do peso corporal, de suplemento energético (50% de farelo de arroz integral e 50% de polpa cítrica) para bezerras de corte em pastagem de aveia e azevém, Frizzo et al. (2003) observaram escore de condição corporal de 3,9 pontos para animais que receberam suplemento e estes, apresentaram 69,6% de estro com um ano de idade, enquanto as bezerras mantidas exclusivamente em pastagem tiveram 3,6 de ECC e 9,1% de estro. Esses autores recomendam o uso de suplementos para fêmeas de corte em sistemas de acasalamento com um ano de idade, pois aumenta significativamente a ocorrência de estros e escore de condição corporal.

O escore de condição corporal permite avaliar o estado nutricional do animal através da deposição de gordura subcutânea e está diretamente relacionado ao ganho de peso e com o desenvolvimento reprodutivo da fêmea, sendo o escore mínimo recomendado para a manifestação da puberdade de 3,0 pontos (ROCHA & LOBATO, 2002b). Em diferentes sistemas alimentares, o escore de condição corporal de novilhas primíparas aos dois anos de idade que ficaram prenhas foi maior (3,6 pontos) desde a desmama até o acasalamento,

enquanto as novilhas que não conceberam foram mais leves e tiveram escore de condição corporal inferior em 0,3 pontos desde a desmama até o acasalamento (ROCHA & LOBATO, 2002a).

O uso de grão de sorgo moído no nível de 0,7% do peso corporal proporcionou aumento na condição corporal de novilhas de corte em pastagem de aveia preta e azevém, com média de 3,6 e 3,1 pontos de ECC para novilhas recebendo suplemento e exclusivamente em pastagem (PILAU et al., 2005a). Por outro lado, a utilização de suplementação para bezerras de corte em pastagem de azevém não influenciou o ECC com média de 3,0 pontos (ROSO et al., 2009). Da mesma forma, o uso de suplemento energético para bezerras de corte em pastagem de azevém, não promoveu incremento no escore de condição corporal em comparação aos animais em pastagem exclusiva de azevém, com ECC médio de 2,7 pontos (ROSA et al., 2010).

A área pélvica é uma característica com índice de herdabilidade de 0,68 e que pode ser uma característica selecionada (MORRISON et al., 1986), através da identificação de reprodutores que transmitam aos seus descendentes um genótipo de baixo ou moderado peso ao nascer e uma maior área pélvica (SIEMENS et al., 1991). Essa variável mostra elevada correlação com a facilidade ao parto de novilhas de corte e os valores considerados ideais para novilhas de um ano de idade estão entre 140 a 170 cm² BRINKS (1990). FRIZZO et al. (2003) observaram valores de área pélvica de 101,9 cm² para bezerras recebendo 0,7% do peso corporal de suplemento energético. Esse valor é 72,8% inferior ao tamanho recomendado de área pélvica para novilhas com um ano de idade.

A relação peso corporal:altura é um indicativo da harmonia estrutural do crescimento e não depende do tamanho adulto, pois novilhas de diferentes potenciais de crescimento atingem a puberdade com pesos e alturas diferentes (HALL et al., 1995). Conforme Fox et al. (1988), aos 426 dias de idade, a novilha deveria apresentar uma relação de 2,53 kg/cm de altura, independente do tamanho do animal. No final do período de utilização das pastagens hibernais, foram observados uma relação de peso corporal: altura de 2,4 kg/cm, insuficientes para a manifestação da puberdade em bezerras de corte (PÖTTER et al., 2010b).

O peso à desmama é uma característica econômica relevante, pois apresenta alta correlação com o peso adulto. É um fator a ser considerado pois é determinante do nível nutricional a ser implementado para as bezerras na pós-desmama, permitindo que atinjam peso suficiente para o desencadeamento da puberdade e sejam acasaladas precocemente (ROCHA & LOBATO, 2002a). Bezerras de corte, em pastagem de clima temperado, recebendo níveis de concentrado não atingiram peso e escore de condição corporal mínimo

necessário para acasalamento aos 14/15 meses, pois o baixo peso ao início do pastejo, correspondente a apenas 25% do peso adulto projetado, foi determinante para a impossibilidade de seu acasalamento precoce (PÖTTER et al., 2010). Beretta & Lobato (1998) observaram que fêmeas cruzas Hereford e Aberdeen Angus, com 14 meses de idade, apresentaram atividade cíclica com 254 kg e escore de condição corporal de 3,10 pontos, e os animais que não entraram em atividade reprodutiva apresentaram peso médio de 207 kg e escore de condição corporal de 2,6 pontos.

O peso de terneiras aos 12-13 meses de idade, quando não há restrição alimentar no primeiro outono-inverno da recria, é altamente dependente da combinação da variação no peso à desmama e do ganho de peso durante a recria proporcionado pelo potencial genético de cada animal. Bezerras de reposição pertencentes a rebanhos com animais de baixo peso médio à desmama apresentam maior crescimento relativo (77,1% do peso corporal e 32,4% do escore de condição corporal) até os 12/13 meses de idade em situações de alimentação não limitante para seu desenvolvimento (PILAU & LOBATO, 2006).

O ganho médio realizado por bezerras que receberam diferentes alternativas de suplementação mineral em pastagem de azevém, não foi influenciado pelo uso da lasalocida, com taxa de ganho de 1,0 kg, pois quando não existe restrição ao consumo a pastagem de azevém atende as exigências nutricionais de novilhas de corte dos nove aos 12 meses de idade (PÖTTER et al., 2009).

2.3 Suplementação energética em pastagem cultivada de inverno para bezerras de corte

A prática de suplementar os animais em pastagens de clima temperado 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., 2005b).

O uso da suplementação em pastagens hibernais intensifica o sistema de produção, pois pode promover aumento no ganho médio diário e na condição corporal dos animais (ROCHA et al., 2003a). Em análise conjunta de experimentos foi observado que bezerras de corte mantidas em pastagem de estação fria que receberam suplemento apresentaram ganho médio diário de 0,94 kg, sendo 22,5% maior do que as bezerras exclusivamente em pastejo e escore mínimo de 3,0 pontos (PÖTTER et al., 2010 b).

A resposta dos animais em produção é influenciada pelas características do pasto, do suplemento, da forma como este é fornecido, bem como pelo potencial dos animais (HODGSON, 1990), além das interações que ocorrem entre pasto e suplemento (PAULINO et al., 2004). O principal objetivo de suplementar animais em condições de pastejo é de que ocorra um aumento no consumo total de matéria seca e energia em relação ao consumo atingido exclusivamente com pasto (BARGO et al., 2003). Um aumento na digestibilidade total da dieta pode ser esperado com a inclusão de concentrado, já que normalmente os concentrados têm maior digestibilidade do que o pasto. No entanto, as interações entre a digestão de concentrados e forragem podem reduzir a digestão da fibra (DIXON & STOCKDALE, 1999).

As interações, ou efeitos associativos entre o pasto e suplemento são explicados pelas mudanças no consumo de matéria seca do pasto, alterações na digestibilidade da fibra, proporção de grãos na dieta e maturidade do animal (DIXON & STOCKDALE, 1999). Moore et al. (1999), observaram que as maiores respostas à suplementação em pastagens foram verificadas quando o teor de nutrientes digestíveis totais do suplemento foi superior a 60% e quando o acréscimo de proteína bruta fornecido pelo suplemento foi maior que 0,05% do peso corporal.

Os suplementos, quando fornecidos a bovinos em pastagens, contendo fibra altamente digestível (casca de soja, polpa cítrica) produzem menor efeito associativo negativo que os suplementos ricos em amido. Segundo Caton & Dhuyvetter (1997), a redução do pH ruminal, associada ao aumento do amido na dieta, pode alterar a composição bacteriana do rúmen, aumentando a população de bactérias amilolíticas e diminuindo as de celulolíticas, com efeito negativo sobre a digestibilidade da parede celular e consumo de forragem. Um adequado balanço entre proteína degradável no rúmen e nutrientes digestíveis totais diminuem os efeitos associativos negativos, frequentemente observados quando animais recebem altos níveis de suplemento à base de amido em forragem de baixa qualidade (BODINE et al., 2001).

Quando se fornece suplementos para animais em pastejo, a taxa de lotação não pode ser fixa, uma vez que o ambiente que suporta o crescimento das forrageiras é variável na oferta de recursos como água, temperatura, luz e nutrientes, entre outros, proporcionando resposta variável ao uso de suplementos energéticos em pastagens de clima temperado. Pode ocorrer efeito aditivo no ganho de peso em resposta ao suplemento ou aumento na taxa de lotação, em função do efeito substitutivo do consumo de forragem pelo de suplemento (FREITAS et al., 2005). O efeito da suplementação na taxa de substituição, em pastagem de alta qualidade, é mais importante que o efeito da digestão da fibra, enquanto que em pastagem

de baixa qualidade ocorre o oposto: a depressão na digestão da fibra afeta mais a ingestão de nutrientes (REARTE & PIERONI, 2001).

A substituição de parte do consumo de forragem pelo consumo de suplemento pode elevar a capacidade de taxa de lotação até valores que, sem redução acentuada do ganho por indivíduo, possibilitem melhorar a produção animal por unidade de área. Horn & McCollum (1987) sugerem que a suplementação energética pode ser feita até aproximadamente 0,7% do peso corporal com efeitos mínimos sobre a utilização da forragem. Em pastagem de aveia e azevém, a taxa de substituição do pasto por suplemento foi de 0,6, com incremento de 32,2% na taxa de lotação, com a utilização de 1,5% do peso corporal de farelo de trigo (PILAU et al., 2004).

A quantidade de suplemento utilizado deve estar associada à categoria animal, taxa de lotação, qualidade do suplemento e aos ganhos de peso almejados. Quando o objetivo é aumentar o desempenho individual, os níveis de suplemento devem ser minimizados, enquanto que para aumentar a taxa de lotação na pastagem, níveis médios a altos de suplemento podem ser utilizados (LOBATO & PILAU, 2004).

Frizzo et al. (2003), avaliaram diferentes quantidades de subprodutos (50% de farelo de arroz e 50% de polpa cítrica) fornecidos a bezerras em pastejo em aveia e azevém. Esses autores usaram níveis de suplemento que variaram de 0,7 a 1,4% do peso corporal, e as relações entre ganho individual e aumento na quantidade de suplemento tiveram relação quadrática. Já a taxa de lotação aumentou à medida que aumentou a quantidade de suplemento com acréscimo de 65,3% para o nível de 1,4% de PC. Bezerras de corte recebendo níveis diários de suplemento concentrado de 0,0; 0,3; 0,6 e 0,9% do peso corporal apresentaram maior peso corporal e maior escore de condição corporal aos 13 meses de idade em relação às não suplementadas. Nível de até 0,9% do peso corporal influencia positivamente o desempenho e desenvolvimento pós-desmama, sendo uma alternativa para obter animais mais pesados e com melhor condição corporal, viabilizando a antecipação do primeiro acasalamento (PÖTTER et al., 2010a).

O ganho por área em pastagem de azevém é dependente do manejo imposto na pastagem, bem como do tipo e do nível de suplemento. O uso de grão de sorgo moído para bezerras de corte em pastagem de aveia e azevém proporcionou ganho de peso por área de 627 kg/ha (ROCHA et al., 2003b). Pilau et al. (2004) ao trabalharem com recria de novilhas de corte sob diferentes níveis de farelo de trigo (0; 0,5; 1,0; e 1,5%) em pastagem de aveia preta e azevém, observaram ganhos por área de 404; 445; 519 e 626 kg/ha, respectivamente. Rosa et al. (2010), avaliando frequências de suplementação observaram valores para o ganho

de peso por área de 430,0; 612,0 e 599 para animais exclusivamente em pastagem de azevém, animais recebendo suplemento durante os sete dias por semana, para animais suplementados durante os cinco dias por semana e exclusivamente à pasto, respectivamente. Houve um acréscimo de 40,8% no ganho de peso corporal por área quando as bezerras receberam suplemento.

2.4 Uso de farelo de arroz integral (FAI) como suplemento para bezerras de corte

No Rio Grande do Sul, a lavoura orizícola possui importante expressão econômica. A produção média anual na safra 2011/2012 foi de 7,7 milhões de toneladas de arroz em casca (IRGA 2012). O beneficiamento deste grão gera quantidades significativas de subprodutos, com destaque para o farelo de arroz integral. Sua participação representa, normalmente, entre 8 e 10% do total de grão colhido, o que equivale a aproximadamente 616 mil toneladas. O farelo de arroz integral é o resultado do processo de polimento dos grãos de arroz, quando são removidas as camadas do pericarpo e tegumento, além de partículas remanescentes da casca (KAZAMA et al., 2008).

O grão de milho e o farelo de soja representam a base da dieta das atividades avícola e suinícola. Esses alimentos possuem cotações influenciadas pelo mercado externo, inviabilizando, na maioria dos casos, seu uso para a alimentação de bovinos de corte. Diante desse cenário, verifica-se a necessidade de estudos para a avaliação de suplementos alternativos, que aliem resultados biológicos satisfatórios com custos reduzidos (GONÇALVES et al., 2007), sendo o farelo de arroz integral uma importante alternativa, principalmente nas regiões produtoras de arroz.

A composição química do farelo de arroz integral (FAI) é bastante variável entre os cultivares de arroz e regiões produtoras. Rocha Jr. et al. (2003), observaram teores de PB e FDN de 13,7% e 24,1%, respectivamente, e teores variáveis de EE (6,4- 21,0%). É um subproduto rico em lipídios de reservas (neutros), principalmente os triglicerídeos. A concentração total de ácidos graxos saturados no farelo de arroz é de 14,7% e a de ácidos graxos insaturados 74,3% (PRATES, 1995). Existe a possibilidade de ocorrer interferência negativa na fermentação ruminal e na digestibilidade dos nutrientes, em razão de sua gordura ser constituída predominantemente de ácidos graxos insaturados (NÖRNBERG et al., 2004).

Em geral, as dietas de bovinos de corte não devem exceder 7% de gordura na matéria seca (WASCHECK et al., 2008).

No farelo de arroz integral, a presença de elevada quantidade de gordura, constituída principalmente de ácidos graxos insaturados, predispõe a peroxidação, favorece a multiplicação de fungos produtores de aflatoxinas, a rancificação oxidativa, o que compromete a qualidade do ingrediente e dificulta o armazenamento de grandes quantidades desse produto (LANDAETA, 2009).

Foi avaliado o desempenho de novilhos em campo nativo suplementados com níveis de farelo de arroz integral de 0; 0,5; 1,0 e 1,5% do peso corporal dos animais. A inclusão de farelo de arroz integral em nível de 0,5% do peso vivo dos animais proporciona incremento no desempenho de novilhos de corte em pastagem nativa durante o período de outono-inverno e, em sistemas pastoris baseados em campo nativo, os níveis de farelo de arroz integral entre 0,5 e 1,5% do peso corporal, proporcionam aumento médio no ganho diário em aproximadamente 60% quando comparado com animais que não recebem suplemento (GONÇALVES et al., 2007).

Em vacas de descarte recebendo 0,5% do peso corporal de farelo de arroz integral ou farelo de trigo em campo nativo, o GDM foi semelhante quando as vacas receberam diferentes suplementos durante o período de outono com GDM médio de 0,775 kg (OSMARI et al., 2008).

2.5 Uso de ionóforo na dieta de bovinos de corte

Os aditivos alimentares utilizados, dentre eles os ionóforos, são antibióticos que, seletivamente, deprimem ou inibem o crescimento de microorganismos do rúmen. São produzidos por diversas linhagens de *Streptomyces* e, a partir da década de 1970, começaram a ser utilizados na dieta de ruminantes. No Brasil, a Lasalocida, Monensina Sódica e Salinomicina Sódica são registrados no Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA).

A monensina inibe principalmente bactérias gram-positivas, já nas bactérias gram-negativas sua resistência ao ionóforo é devido à presença de uma camada lipopolissacarídica externa à membrana celular (ZEOULA et al., 2008). Essa camada lipídica externa, que contém porina, possui tamanho limite de, aproximadamente, 600 Da. A maioria dos ionóforos é maior que 600 Da, não passando através das porinas (NAGAJARA et al., 1997).

Os ionóforos, quando fornecido para bovinos em crescimento e/ou terminação, melhoram a eficiência de produção, pois provocam modificação na fermentação ruminal através da alteração da proporção final de ácidos graxos voláteis. Em função de afetar o desenvolvimento de algumas bactérias que promovem proteólise e deaminação em nível de rúmen, os ionóforos reduzem a degradação das proteínas nesse compartimento, permitindo a sua digestão pós ruminal (RANGEL, 2008). No rúmen, eles contribuem no aumento da eficiência do metabolismo energético, melhoram o metabolismo do nitrogênio e previnem distúrbios dos animais confinados, especialmente acidose láctica e timpanismo (BERGEN & BATES, 1984).

Na prática, há aumento da produção de propionato, depressão da metanogênese, diminuição da proteólise e da desaminação das proteínas do alimento no rúmen. O fornecimento de monensina sódica a novilhos da raça Holandês promoveu diminuição no consumo de matéria seca, aumento na concentração de ácido propiônico e redução do teor de ácido butírico, da relação acetato:propionato e da atividade específica de produção de amônia (OLIVEIRA et al., 2005).

Ao avaliar a fermentação ruminal e produção de metano em bovinos alimentados com feno de capim-tifton 85 e concentrado com aditivos, foi observado que novilhos que receberam monensina na dieta apresentaram redução na relação acetato:propionato, resultando em menor perda de energia (RIVERA et al., 2010). Estas mudanças levam, positivamente, a melhoria na eficiência produtiva dos ruminantes, pois quando os animais são submetidos a dietas com excesso de proteína degradada no rúmen, grande quantidade de amônia é acumulada neste órgão. Aproximadamente 12% da energia contida nos alimentos é perdida na forma de CO₂ e CH₄ e a utilização do ionóforo na dieta dos animais decresce a produção de metano em 30% (RUSSEL; STROBEL, 1989), sendo os aminoácidos poupados da deaminação utilizados por outras bactérias, aumentando a concentração de proteína bacteriana no fluído ruminal (YANG & RUSSELL, 1993).

A produção de gás metano foi avaliada em novilhos Angus, em seis dietas (baixo nível de concentrado sem ionóforo; baixo nível de concentrado com monensina; baixo nível de concentrado com rotação de monensina e lasalocida; alto nível de concentrado sem ionóforo; alto nível de concentrado com monensina; alto nível de concentrado com rotação de monensina e lasalocida (GUAN et al., 2006). Esses autores observaram que a inclusão de ionóforo na dieta possibilitou uma diminuição de metano de 30% nas duas primeiras semanas e de 27% nas primeiras quatro semanas para animais que receberam alta e baixa concentração de ionóforo na dieta, respectivamente.

Em animais confinados a utilização de ionóforos como monensina e lasalocida na dieta tem resultado, principalmente, em melhorar a eficiência alimentar, além de favorecer o ganho de peso. No entanto, o uso de ionóforos fornecidos via suplemento para animais em pastagem tem apresentado resultados variados (RESTLE et al., 1999).

Dados de desempenho de aproximadamente 16.000 bovinos foram sumarizados e utilizados para documentar os efeitos da monensina em animais em confinamento. Os animais que receberam monensina na dieta obtiveram ganho superior de 1,6%, consumiram 6,4% menos e requereram 7,5% menos alimento/100 kg de ganho que os animais alimentados com dieta controle. A inclusão da monensina resultou em melhora na eficiência alimento/ganho de 2,9 Mcal de energia metabolizável (EM/kg de MS da dieta) (GOODRICH, 1984).

O fornecimento de 225 mg/animal/dia de lasalocida para novilhos em pastagem de aveia e azevém com o uso de 0,5 e 1% de peso corporal de milho triturado, não proporcionou diferença no ganho médio diário (RESTLE et al., 1999). Da mesma forma, a inclusão de 150 mg/animal/dia de monensina sódica não influenciou o desempenho de vacas em fase de terminação em campo nativo recebendo suplementação energética (OSMARI et al., 2008). Por outro lado, o desempenho de novilhas de corte mantidas exclusivamente em campo nativo e recebendo grão de aveia preta moído como suplemento energético ao nível de 0,7% do peso corporal associado à monensina sódica e/ou uréia, permite maior ganho de peso dos animais (PACHECO et al., 2011).

Embora a inclusão de ionóforos não altere a fertilidade, eles diminuem a idade à puberdade na fêmea. Estas alterações no desempenho reprodutivo parecem estar relacionadas com uma resposta hormonal ao aumento do propionato e decréscimo de acetato no rúmen (SPROTT, 1988). Ao avaliar o efeito da monensina (200 mg/animal) na dieta sobre a idade e peso à puberdade de novilhas de corte, divididas de acordo com o peso, foi observado que a idade à puberdade foi menor nas novilhas mais pesadas que receberam monensina sem aumento do peso corporal ou no ganho diário (MOSELEY et al., 1982). Em novilhas holandesas de reposição, Salles et al. (2001) observaram que a inclusão da monensina promoveu maior ganho de peso (26,56%) que os animais controle e o maior crescimento nas novilhas, proporcionou maior desenvolvimento, levando à precocidade reprodutiva e produtiva.

Novilhas recebendo 50% de alfafa e 50% de concentrado associado ou não à adição de monensina tornaram-se púberes 29,5 dias antes com 17,2 kg a menos que o tratamento controle. A redução da idade à puberdade observada indica que pode ocorrer aumento significativo na percentagem de novilhas em condições de serem acasaladas e parirem aos 24

meses, devido a um aumento na concentração de ácido propiônico e redução do ácido acético (McCARTOR et al., 1979).

Ao avaliar o desenvolvimento corporal de bezerras de corte em pastagem de azevém sob alternativas de suplementação mineral associadas ou não à adição de lasalocida sódica, Pötter et al (2009) observaram maior peso corporal, média de 263 kg, aos 12 meses de idade nos animais que receberam suplementação mineral com adição de ionóforo com ganho adicional de 0,09 kg de peso corporal por dia. O peso alvo necessário (293 kg) para que as bezerras manifestassem a puberdade seria atingido 10 dias antes do que os animais que não receberam ionóforo. A adição de 225 mg por animal/dia de lasalocida sódica ao sal comum para novilhas de corte em pastagem de clima temperado aumentou em 6% e 7% a eficiência alimentar e a taxa de lotação, respectivamente (ROSO et al., 2001).

Potter et al. (1976) ao comparar o efeito de 0, 50, 100, 200, 300 e 400 mg de monensina/animal/dia no ganho de peso e conversão alimentar de bovinos, observaram que doses de monensina entre 100 e 300 mg/animal/dia melhoraram o ganho de peso e a conversão alimentar. Incrementos de 17% no ganho e 20% na conversão alimentar foram observados no tratamento com 200 mg de monensina.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUINAGA, A.A.Q. et al. Produção de novilhos superprecoces em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1765-1773, 2006 (supl.).

ALVES FILHO, D.C. et al. Características agronômicas produtivas, qualidade e custo de produção de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) fertilizada com dois tipos de adubo. **Ciência Rural**, v. 33, n. 1, p. 143-149, 2003.

ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 360p., 2010.

AMATO, A.L.P. **Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de azevém anual do banco de sementes do solo**. 2006, 56p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, 2006.

ASSMANN, A.L. et al. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.37-44, 2004.

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

BARCELLOS, J.O.J.; PRATES, E.R.; SILVA, M.D. Manejo da novilha de corte e a idade à puberdade. Porto Alegre. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2002. In. VII ciclo de palestras em Produção e Manejo de Bovinos. p.95-125.

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.

BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P. Sistema "um ano" de produção de carne: avaliação de estratégias alternativas de alimentação hiberna de novilhas de reposição. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.157-163, 1998.

BERGEN, W. G.; BATES, D. B. Ionophores: Their effect on production efficiency and mode of action. **Journal of Animal Science**, v.58, n.6, p.1465-1483, 1984.

BODINE, T.N.; PURVIS, H.T.; LALMAN, D.L. Effects of supplement type on animal performance, forage intake, digestion, and ruminal measurements of growing beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.79, n.4, p.1041-1051, 2001.

BRÂNCIO, P.A. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.55-63, 2003.

BRINKS, J.S. Genetic influences on reproductive performance of two-year-old beef females. In: BEEF Research Progress Report. Colorado: Colorado State University, p. 1-11, 1990.

CAMARGO, D.G. et al. Características da ingestão de forragem por cordeiras nos estádios fenológicos da pastagem de azevém. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.2, p.403-410, 2012.

CARÁMBULA, M. **Producción y manejo de pasturas sembradas**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1998. 464 p.

CARASSAI, I.J. et al. Atributos físicos do solo sob intensidades de pastejo e métodos de pastoreio com cordeiros em integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1284-1290, 2011.

CARVALHO, P.C.F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 853-871.

CAUDURO, G.F. et al. Fluxo de biomassa aérea em azevém anual manejado sob duas intensidades e dois métodos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.282-290, 2007.

CATTON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, v.75, n.2, p.533-542, 1997.

CLARK, D.A.; KANNEGANTI, V.R. Grazing management systems for dairy cattle. In: CHERNEY, J.H.; CHERNEY, D.J.R. (Eds.) **Grass for dairy cattle**. Oxon: CAB International, 1998. p.331-334

DIFANTE, G.S. et al. Produção de forragem e rentabilidade da recria de novilhos de corte em área de várzea. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 433-441, 2005.

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

FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 96 p., 2009.

FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J. D. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. **Journal of Animal Science**, v.66, n.6, p.1475-1495, 1988.

FLORES, R.A. et al., Produção de forragem de populações de azevém anual no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1168-1175, 2008.

FREITAS, F.K. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. Produção animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1256-1266, 2005.

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. et al. Suplementação energética na recria de bezerras de corte mantidas em pastagem de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.643-652, 2003.

GOODRICH, R.D. et al. Influence of monensin on the performance of cattle. **Journal of Animal Science**, 58, p. 1484-98. 1984.

GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Utilização e manejo de pastagens. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 808-825.

GONÇALVES, M.B.F. et al. Desempenho de novilhos de corte em pastagem nativa com níveis de suplementação de farelo de arroz integral. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p.476-481, 2007.

GUAN, H. et al. Efficacy of ionophores in cattle diets for mitigation of enteric methane. **Journal of Animal Science**, v.84, n.7, p.1896-1906, 2006.

HALL, J.B. et al. Body composition and metabolic profiles associated with puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.73, n.11, p. 3409-3420, 1995.

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

HORN, G.W.; McCOLLUM, F.T. Energy supplementation of grazing ruminants. In: GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE, 1987, Jackson. **Proceedings ...** Jackson: University of Wyoming, 1987. p.125-136.

IRGA – Instituto Rio Grandense do Arroz. **Lavoura arrozeira**, Porto Alegre. v.60, nº 458. 2012. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br>.

KAZAMA, R. et al. Características quantitativas e qualitativas da carcaça de novilhas alimentadas com diferentes fontes energéticas em dietas à base de cascas de algodão e de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.350-357, 2008.

LANDAETA, F.A.C. **Proteção da gordura do farelo de arroz integral e o seu uso na alimentação de ruminantes**. 2009. 148f. Tese (Doutorado em zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

LEMENAGER, R.P. et al. Effects of winter and summer energy levels on heifers growth and reproductive performance. **Journal of Animal Science**, v.51, n.5, p.837-842, 1980.

LOBATO, J.F.P.; PILAU, A. Perspectivas do uso de suplementação alimentar em sistemas a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO EM PASTAGENS. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004. Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004, p.165-177.

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

LUNARDI, R. et al., Rendimento de soja em sistema de integração lavoura-pecuária: efeito de métodos e intensidades de pastejo. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.795-801, 2008.

LUPATINI, G.C. et al. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.11, p.1939-1 943, 1998.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/> Acesso em: 17 de dez. de 2012.

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

MOORE, J. E. et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**, v.77, n.S2, p.122–135, 1999.

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, n.2, p.432-437, 1986.

MOSELEY, W. M. et al. Relationship of growth and puberty in beef heifers fed monensin. **Journal of Animal Science**, v. 55, n.2, p.357-362. 1982.

McCARTOR, M.M.; RANDEL, R.D.; CARROLL, L.H. Dietary alteration of ruminal fermentation on efficiency of growth and onset of puberty in Brangus heifers. **Journal of Animal Science**, v.48, n.3, p. 488-494. 1979.

NAGAJARA, T.G.; NEWBOLD, C.J.; VAN NEVEL, C.J. Manipulation of ruminal fermentation. In: HOBSON, P. N., STEWART, C. S. (eds). **The Rumen Microbial Ecosystem**. Blackie Academic e professional, London. p. 523-632, 1997.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press,90p., 1996.

NÖRNBERG, J.L. et al. Valor do farelo de arroz integral como fonte de gordura na dieta de vacas Jersey na fase Inicial de lactação: digestibilidade aparente de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2412-2421, 2004 (Supl. 3).

OLIVEIRA, V.M.O. et al. Influência da monensina no consumo e na fermentação ruminal em bovinos recebendo dietas com teores baixo e alto de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1763-1774, 2005.

OSMARI, M. P. et al. Vacas terminadas em campo nativo suplementadas com farelo de trigo ou farelo de arroz integral contendo ou não monensina sódica. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.32, n.6, p.1974-1980, 2008.

PACHECO, P.S. et al. Suplementação energética associada ou não à uréia e/ou monensina sódica para novilhas de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 4, p.642-652, 2011.

PAULINO, M.F. et al. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4, 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.93-144.

PELLEGRINI, L.G. 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. Recria de novilhas de corte com diferentes níveis de suplementação energética em pastagem de aveia preta e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2104-2113, 2004 (Supl. 2).

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

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, 2005b.

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

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

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

PÖTTER, L. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte sob alternativas de mineralização em pastagem de azevém. **Ciência Rural**, v.39, n.1, p.182-187, 2009.

PÖTTER, L. et al. Desenvolvimento de bezerras de corte após a desmama sob níveis de concentrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.10, p.2157-2162, out, 2010 (a).

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, 2010 (b).

POTTER, E.L. et al. Effect monensin on performance of cattle forage. **Journal of Animal Science**, v.43, p.665-669. 1976.

PRATES, E.R. Arroz e cereais de inverno. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz – Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p.73-98.

RANGEL, A.H.N., et al. Utilização de ionóforos na produção de ruminantes. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v.8, n.2, 2008.

REARTE, D.H.; PIERONI, G.A. Supplementation of temperate pastures. In: International Grassland Congress, 19, 2001. Piracicaba. **Proceedings...** São Pedro: SBZ, 2001, p.679-689. 2001.

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

RIVERA, A.R. et al. Fermentação ruminal e produção de metano em bovinos alimentados com feno de capim-tifton 85 e concentrado com aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.617-624, 2010.

ROCHA JR. et al. Determinação do valor energético de alimentos para ruminantes pelo sistema de equações. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.473-479, 2003.

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, 2002 (suplemento) (a).

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

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

ROCHA, M.G. et al. Produção animal e retorno econômico da suplementação em pastagem de aveia e azevém. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.3, p.573-578, 2003 (b).

ROCHA, M.G. et al. 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, 2007.

ROMAN, J. et al. Características produtivas e perdas de forragem em pastagem de azevém com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.16, n.1-4, p.109-115, 2010.

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

ROSA, A.T.N. et al. Consumo de forragem e desempenho de novilhas de corte recebendo suplementos em pastagem de azevém. **Ciência Rural**, v. 43, n.1, p.126-131, 2013.

ROSO, C.; RESTLE, J. Lasalocida Sódica Suplementada Via Sal para Fêmeas de Corte Mantidas em Pastagem Cultivada de Estação Fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.830-834, 2001.

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.

RUSSELL, J.B.; STROBEL, H.J. Mini-review: The effect of ionophores on ruminal fermentation. **Applied and Environmental Microbiology**, v.55, p.1-6. 1989.

SALLES, M.S.V. et al. Efeitos da monensina no desempenho de bezerras leiteiras em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p. 1293-1298, 2001.

SANTOS, D.T. **Avaliação bioeconômica do uso de suplementos energéticos na recria de novilhas de corte em pastagens cultivadas de verão e inverno**. 2003. 119 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

SEBRAE; SENAR; FARSUL. **Diagnóstico de Sistemas de Produção de Bovinocultura de corte do Estado do Rio Grande do Sul**. 2005. 144 p. Relatório de Pesquisa – Centro de Estudos e Pesquisas Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2005.

SEMMELMANN, C.E.N.; LOBATO, J.F.P.; ROCHA, M.G. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17-18 meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.835-843, 2001.

SIEMENS, M.G. et al. Yearling adjustments for pelvic area of test station bulls. **Journal of Animal Science**, v. 69, n.6, p. 2269-2272, 1991.

SCHILLO, K. K.; HALL, 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.

SPROTT, L. R. et al. Effects of ionophores on cow herd production: a review. **Journal of Animal Science**, v.66, n.6, p.1340-1346. 1988.

WASCHECK, R. C. et al. Substituição do milho grão triturado por farelo de arroz parboilizado na dieta de vacas leiteiras: consumo e digestibilidade aparente. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 867-873, 2008.

YANG, C.M., RUSSEL, J.B. The effect of monensin supplementation on ruminal ammonia accumulation in vivo and the numbers of amino acid-fermenting bacteria. **Journal of Animal Science**, v.71, n.12, p. 3470-3476, 1993.

ZEOULA, L.M. et al. Digestibilidade parcial e total de rações com a inclusão de ionóforo ou probiótico para bubalinos e bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.563-571, 2008.

4 ARTIGO - 1

Desempenho de bezerras de corte em pastagem de azevém recebendo farelo de arroz com ou sem monensina

Performance of beef heifers grazing ryegrass and receiving rice bran with monensin or not

RESUMO

Foi estudado o desempenho de bezerras de corte em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), com animais exclusivamente em pastejo ou recebendo farelo de arroz integral (FAI) em nível de 0,8% do peso corporal, associado ou não à monensina. O método de pastejo foi contínuo com número variável de animais. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos e três repetições de área. O uso de FAI associado ou não a monensina não expressou alteração na área pélvica das bezerras, na taxa de lotação e no ganho de peso por área. As bezerras que receberam FAI, com ou sem monensina, apresentaram maior ganho diário de peso corporal, peso corporal, escore de condição corporal e relação peso corporal:altura. O fornecimento de suplementação energética para bezerras de corte é uma alternativa viável em sistemas de produção que visam a redução da idade ao primeiro acasalamento.

Palavras-chave: ionóforo, *Lolium multiflorum* Lam., suplementação energética.

ABSTRACT

The productive and reproductive performance of beef heifers grazing Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) were studied with animals exclusively on pasture or receiving 0,8% of body weight of rice bran plus monensin or not. The grazing method was continuous with variable number of animals. A completely randomized design was used with repeated measures over time, three treatments and three area

replicates. Supplementation with rice bran to grazing animals does not result in modifications of pelvic area, stocking rate and area weight gain. Beef heifers supplemented with rice bran plus monensin or not had higher daily gain, weight body, body condition score and body weight:height ratio. The supply of energy supplementation for beef heifers is a viable alternative production systems aimed at reducing the age at first mating.

Key words: energetic supplementation, ionophore. *Lolium multiflorum* Lam..

INTRODUÇÃO

Na pecuária de corte, em sistemas de cria, deve ser priorizada a alimentação das futuras matrizes, especialmente as bezerras com menos de um ano de idade. Para redução da sua idade ao primeiro acasalamento podem ser utilizadas pastagens anuais de inverno e, dentre elas, o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é a espécie com maior área cultivada no Rio Grande do Sul.

Para intensificar o sistema de recria, além do uso exclusivo de pastagens, podem também ser utilizados suplementos energéticos e aditivos alimentares. Dentre os objetivos do uso de suplementos está o de aumentar a taxa de ganho de peso diário, o que possibilita que as fêmeas de corte entrem em puberdade mais cedo. Assim, é esperado aumento na eficiência da produção de bezerros por meio da diminuição da idade ao primeiro parto, além da maximização do uso da área, do potencial genético do animal e liberação de áreas a demais categorias do rebanho. A escolha do suplemento a utilizar envolve disponibilidade regional, custo de aquisição, transporte e qualidade do produto. No Rio Grande do Sul, a produção média anual de arroz em casca na safra 2011/2012 foi de 7,7 milhões de toneladas (IRGA, 2012). A inclusão de ionóforos na dieta de bovinos, como a monensina sódica, provoca mudança na população microbiana e altera as proporções finais de ácidos graxos voláteis. Em estudo de metanálise foi

observado efeito linear do ionóforo na melhoria da eficiência alimentar, redução na ingestão da matéria seca e aumento no ganho médio diário (DUFFIELD et al., 2012). O desempenho dos animais em pastejo, no entanto, tem apresentado resultados variados em resposta ao uso de ionóforos fornecidos via suplemento (RESTLE et al., 1999; POTTER et al., 1986) e novos experimentos nessa área ainda são necessários.

O objetivo desse experimento foi avaliar o desenvolvimento corporal de bezerras de corte dos oito aos doze meses de idade em pastagem de azevém, recebendo farelo de arroz integral associado ou não à adição de monensina.

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.

A área experimental utilizada foi de 7,2 hectares, com nove subdivisões, as quais constituíram as unidades experimentais e uma área anexa de 1,4 hectares. A pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam) foi estabelecida em maio de 2011. O solo foi adubado com 250kg ha⁻¹ da fórmula 05-20-20 (NPK) e 63,5kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de uréia, fracionado em três aplicações. A pastagem foi utilizada por 112 dias, com início de pastejo em 05 de julho e término em 26 de outubro.

Os tratamentos foram: - bezerras mantidas exclusivamente sob pastejo em azevém; - bezerras em pastagem de azevém recebendo 0,8% do peso corporal (PC) de farelo de arroz integral (FAI); - bezerras em pastagem de azevém recebendo 0,8% do PC de FAI com adição de ionóforo (monensina). O método de pastejo foi contínuo, com número variável de animais reguladores para manter a massa de forragem em 1600kg ha⁻¹ MS. Foram utilizadas três bezerras- testes por unidade experimental, da raça Angus, com idade inicial de oito meses, e peso inicial de 139,0±3,6kg. O farelo de arroz

integral (FAI) apresentou teores de 13,8% de proteína bruta (PB), 92,0% de matéria seca (MS), 89,9% de matéria orgânica, 25,8% de fibra em detergente neutro (FDN), 12,45% de extrato etéreo e 84,62%, de digestibilidade *in situ* da matéria seca (DISMS) e foi fornecido diariamente às 14 horas. Foi adicionado calcário calcítico ao farelo de arroz, na proporção de 4%. O ionóforo (monensina) foi fornecido na quantidade de 200mg diárias por animal, adicionado ao FAI. O período de adaptação dos animais ao suplemento e ionóforo foi de sete dias.

A massa de forragem (MF) 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 vinte pontos utilizados para estimativa da MF. A forragem proveniente dos cortes foi homogeneizada e dividida em duas sub-amostras, para determinação do teor de MS do pasto e para separação manual dos componentes estruturais. Após a separação e secagem dos componentes estruturais do pasto foi determinada a participação percentual de lâminas foliares, colmos, inflorescências, material morto e espécies indesejáveis e calculada a participação de cada componente na MF. A relação folha/colmo foi estimada por meio da divisão do valor da massa de lâmina foliar pelo valor da massa de colmos e foi expressa em kg de matéria seca de folhas kg^{-1} de MS de colmos.

A taxa de acúmulo diário de forragem ($\text{kg de MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) foi determinada pela utilização de três gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental, a cada 28 dias. A taxa de lotação (kg ha^{-1} de PC) 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 ($\text{kg de MS } 100\text{kg}^{-1}$ de PC), expressa em % do PC foi determinada pelo somatório do valor médio da taxa de acúmulo de forragem em cada período experimental com o quociente da MF média pelo número de

dias do período. A relação desse valor com a taxa de lotação média do período constituiu a oferta de forragem (OF). A oferta de lâminas foliares verdes foi obtida por meio da multiplicação da OF pelo percentual de lâminas na MF. Os teores de PB, DISMS e FDN foram determinados em amostras de forragem coletadas por simulação de pastejo. 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).

O ganho médio diário (GMD) obtido pela diferença entre peso final e inicial em cada período experimental e dividido pelo número de dias do período. As pesagens dos animais foram feitas a cada 28 dias, respeitando jejum prévio de sólidos e líquidos de 12 horas. Por ocasião das pesagens as bezerras foram submetidas a uma avaliação subjetiva do escore de condição corporal por avaliadores treinados, em escala que varia de 1,0 (muito magro) a 5,0 (muito gordo). Também nessas ocasiões, as medidas de altura de garupa foram efetuadas com auxílio de uma bengala de Thompson. A produção de ganho de peso vivo por hectare (kg ha^{-1}) foi obtida pelo somatório do ganho de peso dos animais teste mais o produto do GMD dos animais reguladores pelo número de dias em que cada animal regulador permaneceu no piquete.

Para avaliação do desenvolvimento corporal das bezerras foram consideradas: altura de garupa, relação peso corporal:altura e área pélvica. A área pélvica foi determinada por meio da medida, por via transretal, com pelvímetro, 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^2 .

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos e três repetições de área. Utilizou-se um modelo misto com o efeito fixo de sistemas alimentares, períodos de avaliação do

experimento e suas interações e os efeitos aleatórios do resíduo e de poteiros aninhados nos sistemas alimentares, utilizando o procedimento MIXED do SAS, versão 8.2 (SAS, 2001). Foi realizado um teste de seleção das estruturas de covariância, utilizando o critério de informação bayesiano (BIC), para determinar o modelo que melhor representasse os dados. Quando observadas diferenças entre os sistemas alimentares e períodos, as médias foram comparadas utilizando o recurso *lsmeans*. A interação entre sistemas alimentares e períodos foi desdobrada quando significativa a 5% de probabilidade e as respostas das variáveis em função dos dias de utilização da pastagem foram modeladas utilizando-se função polinomial até terceira ordem. Os coeficientes de regressão foram comparados por meio de contrastes ortogonais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis respostas do pasto não houve interação entre sistemas alimentares x períodos (Tabela 1). As bezerras, nos diferentes sistemas alimentares, pastejaram poteiros com semelhante ($P>0,05$) massa de forragem ($1490,0\pm 134,9\text{kg ha}^{-1}$ MS), altura do dossel ($10\pm 0,68\text{cm}$), oferta de forragem ($9,7\pm 0,96\%$), relação folha:colmo ($3,1\pm 0,28$) e taxa de acúmulo de forragem ($38,9\pm 2,75\text{kg ha}^{-1}\text{ dia}^{-1}$ de MS). Essas variáveis diferiram ($P<0,05$) nos períodos de utilização da pastagem de azevém, com exceção da taxa de acúmulo que não diferiu entre os períodos ($P>0,090$).

Os valores de massa de forragem (PILAU et al., 2005), altura do dossel (PONTES et al., 2004), oferta de forragem (GIBB & TREACHER, 1976) indicam que não ocorreu limitação do consumo de forragem. A cada dia de utilização da pastagem a relação folha:colmo foi reduzida em 0,06 ($y=7,7-0,06x$; $P<0,0001$; $R^2=0,82$) em consequência da redução do aparecimento de novas folhas e prioridade do uso das reservas da planta para formação dos órgãos reprodutivos. O valor médio da taxa de

acúmulo de forragem foi de 38,9 kg ha⁻¹dia⁻¹ de MS e está dentro dos valores observados em pastagens de azevém (DIFANTE et al., 2005).

As variáveis teor de proteína bruta (PB), teor de fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in situ* da matéria seca (DISMS) no pasto colhido por simulação de pastejo não apresentaram interação sistemas alimentares x períodos de avaliação (Tabela 1). As bezerras, nos diferentes sistemas alimentares, colheram forragem com valor semelhante ($P > 0,05$) de PB (23,8%), FDN (48,1%) e DISMS (81,7%). O percentual de PB se ajustou ao modelo de regressão linear decrescente ($\hat{y} = 30,19 - 0,09x$; $P < 0,0001$; $R^2 = 0,68$). No último dia de utilização da pastagem, o teor de PB do pasto aparentemente consumido pelos animais foi de 20,1% e, mesmo nessa ocasião, os animais tiveram oportunidade de colher forragem com teor de PB 59% superior às suas exigências para ganhos de 0,965 kg (NRC, 1996). O teor de FDN no pasto proveniente da simulação de pastejo foi inferior ao valor de 55-60%, considerado como limitante ao consumo (VAN SOEST, 1994). A DISMS se ajustou ao modelo de regressão linear decrescente ($\hat{Y} = 96,4 - 0,21x$; $P < 0,0001$; $R^2 = 0,68$), em decorrência do aumento dos tecidos de sustentação da planta, constituídos por carboidratos estruturais e lignina com o avanço do seu ciclo fenológico.

Houve interação ($P < 0,037$) entre sistemas alimentares e períodos de avaliação para o peso corporal (PC) das bezerras que receberam suplemento e exclusivamente em azevém. A equação de regressão do PC em função dos dias de pastejo foi similar ($P > 0,05$) para bezerras que receberam farelo de arroz integral (FAI) e FAI mais monensina ($\hat{Y} = 135,95 + 1,13x$; $R^2 = 0,98$; $P < 0,0001$). A evolução do peso corporal de bezerras exclusivamente em azevém também se ajustou ao modelo de regressão linear crescente ($\hat{Y} = 130,89 + 0,98x$; $R^2 = 0,97$; $P < 0,0001$). De acordo com os modelos de regressão, o ganho de peso adicional das bezerras que receberam suplemento foi 15,3%

superior ao ganho em relação aos animais exclusivamente em pastejo. As forrageiras, mesmo quando classificadas como de boa qualidade, são caracterizadas pelo baixo conteúdo de carboidratos solúveis, associado à elevada concentração de proteína degradável no rúmen (HORN et al., 2005). O maior ganho de peso dos animais que recebem suplementos energéticos nesse tipo de pastagem é explicado pela sincronização que ocorre entre a energia adicional proveniente do suplemento e o N oriundo da degradação da proteína da forragem. Assim, o desempenho é aumentado pelo melhor uso ruminal da proteína degradável e aumento da síntese de proteína microbiana, além de redução das perdas de N na urina (VAN VUUREN, 1993).

Várias hipóteses podem explicar a inexistência de diferenças no desenvolvimento de bezerras de corte que receberam monensina, quando comparado aos animais que receberam FAI exclusivo. Uma delas é que o fornecimento de monensina não aumenta a digestibilidade do pasto, uma vez que o azevém já apresenta elevada digestibilidade (Tabela 1). Mesmo com o decréscimo da digestibilidade do azevém em 0,21% por dia, a digestibilidade do pasto esteve sempre acima de 70%. A digestibilidade está relacionada com o aumento na taxa da degradação ruminal, o que aumenta a taxa de passagem do rúmen e, geralmente, está associado a um aumento da concentração de propionato (MASS et al., 2001). Também RESTLE et al. (1999) não observaram diferença no desempenho de novilhos em pastejo em forrageiras de estação fria quando a lasalocida foi adicionada ao suplemento. Por outro lado, POTTER et al. (1986) observaram aumento de 0,09kg dia⁻¹ de bovinos em pastejo recebendo suplemento associado à monensina.

Outra hipótese a considerar sobre a ausência de reposta ao uso da monensina é que a maior proporção de carboidratos não estruturais fornecidos pelo suplemento energético (FAI) aumenta, por si só, a eficiência do uso do N do pasto e melhora o

desempenho dos animais. Além disso, a ação da monensina pode ter sido menos necessária no que diz respeito ao seu efeito positivo sobre o pH ruminal quando os bovinos estão em pastejo. Nessa condição, o pH ruminal se mantém mais próximo dos valores considerados adequados para que ocorra digestão da fibra. Em bovinos confinados, a ação da monensina sobre o pH é mais relevante (MASS et al., 2001).

As bezerras que receberam FAI com ou sem ionóforo, em 112 dias de pastejo, ganharam 28% de peso corporal em relação ao peso adulto projetado. Para viabilizar o seu acasalamento aos 12-13 meses idade, elas precisariam ter 37% do peso corporal adulto por ocasião do início do pastejo, em 05 de julho. Nessa ocasião, o peso corporal das bezerras correspondeu a 30,9% do seu peso adulto, o que, por si só, inviabilizaria seu acasalamento no 'sistema um ano'. As bezerras exclusivamente em azevém ganharam 24% de peso corporal em relação ao peso adulto e, quando exclusivamente em pastejo, deveriam possuir, então, 41% do seu peso adulto, ou seja, 184,5kg. O peso das novilhas aos 12-13 meses de idade é altamente dependente da combinação da variação no peso à desmama e do ganho de peso durante a recria proporcionado pelo potencial genético de cada animal (PILAU & LOBATO, 2006).

O peso alvo para manifestação da puberdade nas novilhas de corte corresponde a 65% do peso adulto das vacas do rebanho e deve ser atingido antes do início do período de acasalamento (NRC, 1996). Considerando o peso adulto de 450kg para essas fêmeas, mantendo o mesmo ganho diário de peso, o peso alvo de 293kg seria atingido em 27 e 53 dias para as bezerras que receberam suplemento e exclusivamente em azevém, respectivamente. McCARTOR et al. (1979) observaram que novilhas de corte foram 29,5 dias mais jovens no aparecimento da puberdade quando receberam monensina, fato não verificado no presente experimento onde o efeito do FAI exclusivo não foi diferente do FAI mais a inclusão de monensina. Esses autores atribuíram o decréscimo na idade à

puberdade ao efeito da monensina na fermentação ruminal, com aumento na produção de propionato.

Não houve interação ($P>0,05$) entre sistemas alimentares e períodos para taxa de lotação (TL). Não houve diferença ($P>0,05$) entre sistemas alimentares para essa variável (Tabela 1). A TL diferiu entre os períodos avaliados ($P<0,0001$). Quando se fornece suplementos energéticos para bovinos em pastejo em forrageiras hibernais é esperado que o consumo do pasto seja reduzido, ocasionando aumento na taxa de lotação. Esse efeito, no entanto, não foi observado, o que pode ter sido ocasionado pelo nível do suplemento oferecido, 0,8% do PC, pois PÖTTER et al. (2010) observaram que o efeito de substituição do consumo de pasto pelo consumo de suplemento aumenta à medida que aumenta a quantidade de suplemento em proporção ao peso corporal. Ao considerar bezerras com peso corporal médio de 140kg, os diferentes sistemas alimentares permitiram manter 7,3 bezerras por hectare.

O ganho de peso por área foi similar quando foi fornecido ou não suplemento aos animais ($P=0,250$), com média de $637,6 \pm 84,7 \text{ kg ha}^{-1}$ de PC. O ganho de peso por área por dia foi de 5,7kg, sendo um importante indicador biológico no manejo a ser empregado e diretamente relacionado com a rentabilidade da exploração da pastagem. O ganho de peso por área é um indicativo da eficiência de utilização das pastagens e/ou do número de novilhas atingindo o peso-alvo por ocasião do primeiro acasalamento (PÖTTER et al., 2010).

Não houve interação ($P>0,098$) para sistema alimentar e períodos de utilização para o escore de condição corporal (ECC). Escore de condição corporal superior a três é preconizado por ROCHA & LOBATO (2002) para que as novilhas possam ser acasaladas. Esse escore foi atingido aos 28 dias de pastejo ($y = 2,72 + 0,0099x$; $R^2=0,92$; $P<0,0001$) em novilhas que receberam FAI com ou sem ionóforo e aos 45 dias

($y = 2,58 + 0,0091x$; $R^2 = 0,93$; $P < 0,0001$) para novilhas exclusivamente em pastejo. Bezerras de corte que atingem escore de condição corporal mais cedo na estação 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 (BARCELLOS, 2003).

Bezerras de corte que receberam suplemento e as que permaneceram exclusivamente no azevém tiveram ECC ao final da utilização da pastagem de 3,84 e 3,66, respectivamente. O maior ECC em bezerras que receberam suplemento, no final do período de pastejo, é determinado pela composição do ganho de peso, com maior deposição de gordura, sendo esse um importante mecanismo de surgimento da puberdade e posterior fertilidade (PATTERSON et al., 1992). Assim, animais recebendo suplemento energético em pastagem com elevado teor de PB tendem a acumular gordura mais precocemente em relação ao uso exclusivo de azevém.

Não houve diferença ($P > 0,05$) para área pélvica de bezerras nos diferentes sistemas alimentares. As bezerras apresentaram área pélvica média de $158,2\text{cm}^2$, valor dentro do recomendado de 140 a 170cm^2 , para bezerras que serão acasaladas com um ano de idade, uma vez que essa variável mostra elevada correlação com a facilidade ao parto de novilhas de corte (BRINKS, 1990).

A relação P:H média aos 12 meses de idade diferiu entre as novilhas nos sistemas alimentares ($P < 0,05$). Essa relação foi de $2,35\text{kg cm}^{-1}$ para as bezerras que receberam FAI como suplemento associado ou não à monensina, sendo 9,3% superior aos animais exclusivamente no azevém ($P < 0,05$). Essa maior relação P:H das bezerras que receberam suplemento ocorreu devido a superioridade de 22kg no seu peso corporal, pois a altura média das bezerras em todos sistemas alimentares foi de 112cm ($P > 0,05$). Fêmeas bovinas atingem, geralmente, a altura adulta antes do peso adulto,

sendo este o principal determinante da adequada relação P:H. Essas bezerras, no entanto, mesmo recebendo suplemento, não alcançaram o valor de $2,53\text{kg cm}^{-1}$, considerado o valor de referência para que as fêmeas manifestem puberdade (FOX et al., 1988).

Em sistemas de produção que preconizam redução da idade ao primeiro acasalamento, o fornecimento de suplementos energéticos se torna uma alternativa viável, proporcionando melhoria no desempenho dos animais.

CONCLUSÃO

O fornecimento de farelo de arroz associado ou não à monensina para novilhas de corte em pastagem de azevém promove maior ganho diário de peso corporal, peso corporal, escore de condição corporal e relação peso corporal:altura. O ganho de peso por área e a taxa de lotação não são influenciados pelo uso de farelo de arroz como suplemento.

COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa na Instituição de Origem, protocolada sob nº 014/2012(2).

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS- AOAC. **Official methods of analysis**. 15 ed. Virginia, 1990. 1298 p.

BARCELLOS, J. O. J. 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).

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.

DIFANTE, G.S. et al. Produção de forragem e rentabilidade da recria de novilhos de corte em área de várzea. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 433-441, 2005.

DUFFIELD, T.F. et al. Meta-analysis of the effects of monensin in beef cattle on feed efficiency, body weight gain, and dry matter intake. **Journal of Animal Science**, v.90, n.12, p. 4583-4592, 2012.

FOX, D.G. et al. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. **Journal of Animal Science**, v.66, n.6, p.1475-1495, 1988.

GIBB, M.J.; TREACHER, T.T. The effect of herbage allowance on herbage intake and performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. **Journal Agricultural Science**, v.86, p.355-365, 1976.

HORN, G.W. et al. Designing supplements for stocker cattle grazing wheat pasture. **Journal of Animal Science**, v.83, n.13, p.69-78, 2005.

IRGA – Instituto Rio Grandense do Arroz. **Lavoura arrozeira**, Porto Alegre. v.60, nº 458. 2012. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br>.

MASS, J.A., et al. The effect of season and monensin sodium on the digestive characteristics of autumn and spring pasture fed to sheep. **Journal of Animal Science**, v.79, n.4, p. 1052-1058, 2001.

McCARTOR, M.M. et al. Dietary alteration of ruminal fermentation on efficiency of growth and onset of puberty in Brangus heifers. **Journal of Animal Science**, v.48. n.3, p. 488-494, 1979.

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

PATTERSON, D.J. et al Management considerations in heifer development and puberty. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.4018-4035, 1992.

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

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

PONTES, L. S. et al. Fluxo de biomassa em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.529-537, 2004.

PÖTTER, L. et al. Desenvolvimento de bezerras de corte após a desmama sob níveis de concentrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.10, p.2157-2162, 2010.

POTTER, E.L. et al. Effect of monensin on the performance of cattle on pasture or fed harvested forages in confinement. **Journal of Animal Science**, v.62, n.3, p.583-592, 1986.

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

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

VAN VUUREN, A.M. et al. Ryegrass versus corn starch or beet pulp fiber diets effects on digestion and intestinal aminoacid in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.76, p. 2692-2700. 1993.

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

Tabela 1 – Valores médios dos atributos da pastagem e do pasto e taxa de lotação com bezerras de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares

Variáveis	Sistemas alimentares			P ⁹	Média
	Azevém ⁶	FAI ⁷	Monensina ⁸		
Massa de forragem ¹	1369,1	1607,8	1493,2	0,997	1490
Altura do dossel ²	10,5	9,9	9,8	0,357	10,0
Oferta de forragem ³	9,4	9,6	10	0,374	9,7
Relação folha:colmo	2,9	3,0	3,4	0,820	3,1
Proteína bruta ⁴	23,7	23,5	24,3	0,114	23,8
Fibra detergente neutro ⁴	48,5	48,2	47,8	0,362	48,1
Digestibilidade in situ ⁴	83,6	80,9	80,6	0,495	81,7
Taxa de lotação ⁵	981,8	1073,1	1023,7	0,694	1026,2

¹kg ha⁻¹ MS; ²cm; ³kg MS 100kg⁻¹ PC; ⁴%; ⁵ kg.ha⁻¹ de PC; ⁶Azevém: animais exclusivamente em pastagem de azevém; ⁷FAI: animais em pastagem de azevém recebendo 0,8% do PC de farelo de arroz integral; ⁸Monensina: animais em pastagem de azevém recebendo 0,8% do PC de FAI + 200mg de monensina; P⁹: probabilidade interação sistemas alimentares x período (P≤0,05)

APÊNDICES

APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis estudadas

A	Sistema alimentar: “Monensina” = 1; “Farelo de arroz” = 2; “Azevém” = 3
B	Período de avaliação (1=05/7 a 1º/8; 2=2/8 a 30/8; 3=31/8 a 27/9; 4=28/9 a 26/10)
C	Potreiro
D	Repetição dentro do sistema alimentar (Piquete)
E	Massa de forragem (kg/ha de MS)
F	Altura (cm)
G	Oferta de forragem (kg de MS/100 kg de PC)
H	Relação folha:colmo
I	Taxa de acúmulo de forragem (kg/ha/dia de MS)
J	Ganho médio diário (kg)
K	Taxa de lotação
L	Teor de proteína bruta (%)
M	Teor de fibra em detergente neutro (%)
N	Digestibilidade <i>in situ</i> da matéria seca (%)
O	Peso corporal durante os períodos de avaliação (kg)
P	Escore de condição corporal durante os períodos de avaliação
Q	Peso corporal inicial (kg)
R	Peso corporal final (kg)
S	Escore de condição corporal inicial
T	Escore de condição corporal final
U	Altura final das bezerras de corte
V	Relação peso corporal:altura final (kg/cm)
X	Área pélvica (cm ²)
Z	Ganho de peso por área (kg)

APÊNDICE B – Parâmetros produtivos do pasto, ganho médio diário e taxa de lotação nos Sistemas Alimentares

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	1	1	1	1212,5	9,1	16,0	7,2	49,0	0,649	577,2
1	1	5	2	1338,7	9,3	8,4	4,1	35,9	0,875	991,6
1	1	7	3	1159,9	9,9	9,6	7,6	42,0	0,774	870,9
2	1	2	1	1535,9	10,5	14,5	.	34,5	0,643	618,1
2	1	3	2	1163,5	8,8	7,7	4,7	26,1	0,923	882,8
2	1	6	3	1390,5	10,5	7,5	5,7	18,6	0,994	916,0
3	1	4	1	1486,3	10,5	7,2	3,9	19,2	0,851	1002,6
3	1	8	2	974,6	9,7	5,7	8,1	29,1	0,833	1111,7
3	1	9	3	805,5	10,9	10,0	.	26,2	0,661	549,6
1	2	1	1	1359,6	9,3	13,8	5,6	43,1	1,036	665,6
1	2	5	2	1306,7	9,7	10,7	4,6	35,0	1,220	766,1
1	2	7	3	1407,5	8,0	12,3	4,2	39,3	1,315	727,0
2	2	2	1	1915,5	10,2	.	4,9	.	0,935	656,6
2	2	3	2	1161,2	7,6	10,2	5,2	35,8	1,131	757,4
2	2	6	3	1529,4	10,2	8,6	3,5	28,8	1,196	966,6
3	2	4	1	1549,4	8,0	9,7	3,4	33,1	1,280	915,9
3	2	8	2	1092,4	7,2	14,2	3,6	60,7	0,935	700,3
3	2	9	3	1127,3	10,9	16,2	3,7	57,6	0,869	604,9
1	3	1	1	2119,4	9,2	10,8	1,9	36,7	1,274	1045,4
1	3	5	2	1336,1	8,9	10,7	2,1	41,4	1,320	834,0
1	3	7	3	1550,7	8,9	.	1,8	.	1,405	1115,5
2	3	2	1	2234,2	9,2	12,8	1,6	46,8	1,149	985,6
2	3	3	2	1545,8	10,2	10,5	1,3	57,2	1,274	1073,7
2	3	6	3	1589,9	9,9	10,7	2,1	49,9	1,320	992,9
3	3	4	1	1424,9	8,8	13,0	1,6	51,7	1,006	787,9
3	3	8	2	1557,0	7,8	8,9	1,7	26,6	0,946	920,5
3	3	9	3	1626,4	12,2	9,4	1,1	37,6	1,054	1022,7
1	4	1	1	2124,6	10,5	7,5	0,8	54,4	1,476	1748,3
1	4	5	2	1444,6	11,8	.	0,8	.	1,226	1272,1
1	4	7	3	1559,2	13,5	5,2	0,5	31,1	1,179	1671,4
2	4	2	1	2312,8	9,2	8,3	0,6	54,2	1,071	1651,3
2	4	3	2	1556,6	11,4	6,4	0,6	49,3	1,143	1650,9
2	4	6	3	1358,6	11,7	.	0,7	.	1,083	1725,8
3	4	4	1	1510,6	10,8	5,7	0,7	20,1	1,149	1302,2
3	4	8	2	1575,1	12,0	7,3	0,8	34,1	1,000	1238,3
3	4	9	3	1700,1	16,8	5,7	0,5	32,7	1,000	1625,1

APÊNDICE C – Parâmetros bromatológicos do pasto nos Sistemas Alimentares

A	B	C	D	L	M	N
1	1	1	1	30,26	40,73	82,97
1	1	5	2	27,94	35,74	88,39
1	1	7	3	27,17	40,58	91,64
2	1	2	1	28,71	41,79	84,65
2	1	3	2	28,63	40,69	92,13
2	1	6	3	27,80	40,15	87,59
3	1	4	1	27,21	39,63	90,07
3	1	8	2	30,72	42,44	92,97
3	1	9	3	28,97	41,03	91,52
1	2	1	1	22,57	39,77	80,33
1	2	5	2	24,00	42,07	82,92
1	2	7	3	22,65	42,63	89,24
2	2	2	1	23,70	44,83	76,34
2	2	3	2	24,65	44,38	84,07
2	2	6	3	25,00	42,55	86,24
3	2	4	1	27,04	43,90	90,94
3	2	8	2	24,96	41,13	89,04
3	2	9	3	23,23	43,91	88,64
1	3	1	1	22,16	51,77	75,36
1	3	5	2	26,93	46,37	88,08
1	3	7	3	20,74	49,43	84,28
2	3	2	1	19,68	51,79	76,03
2	3	3	2	20,35	47,15	86,19
2	3	6	3	22,67	49,36	80,67
3	3	4	1	20,65	47,87	85,80
3	3	8	2	20,90	48,98	75,95
3	3	9	3	20,30	51,17	82,57
1	4	1	1	21,66	62,28	69,08
1	4	5	2	25,94	62,45	67,28
1	4	7	3	20,02	58,22	67,42
2	4	2	1	19,22	58,35	75,28
2	4	3	2	19,78	57,40	71,62
2	4	6	3	22,29	59,60	70,08
3	4	4	1	20,64	61,66	66,01
3	4	8	2	20,08	59,71	75,19
3	4	9	3	19,57	60,56	74,31

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

A	C	D	05-07	02-08	31-08	28-09	26-10
1	1	1	144,8	163,0	192,0	227,7	269,0
1	5	2	141,3	165,8	200,0	237,0	271,3
1	7	3	142,8	164,5	201,3	240,7	273,7
2	2	1	144,0	162,0	188,2	220,3	250,3
2	3	2	133,2	159,0	190,7	226,3	258,3
2	6	3	141,7	169,5	203,0	233,3	263,7
3	4	1	133,7	157,5	193,3	221,5	253,7
3	8	2	136,3	159,7	185,8	212,3	240,3
3	9	3	132,7	151,2	175,5	205,0	233,0

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

A	C	D	05-07	02-08	31-08	28-09	26-10
1	1	1	2,9	2,8	3,1	3,6	3,8
1	5	2	2,8	2,8	3,2	3,7	3,9
1	7	3	2,7	2,8	3,2	3,6	3,9
2	2	1	2,9	2,9	3,2	3,5	3,8
2	3	2	2,8	2,9	3,3	3,7	3,8
2	6	3	3,0	3,0	3,3	3,6	3,9
3	4	1	2,7	2,8	3,0	3,5	3,7
3	8	2	2,7	2,8	3,1	3,3	3,7
3	9	3	2,7	2,7	2,9	3,3	3,6

APÊNDICE F – Desempenho produtivo e reprodutivo das bezerras de corte

A	C	D	Q	R	S	T	U	V	X
1	1	1	144,8	269,0	2,9	3,8	112,0	2,40	162,3
1	5	2	141,3	271,3	2,7	3,9	112,3	2,42	164,3
1	7	3	142,8	273,7	2,7	3,9	114,7	2,39	169,1
2	2	1	144,0	250,3	2,9	3,8	112,8	2,22	164,0
2	3	2	133,2	258,3	2,8	3,8	112,3	2,30	163,3
2	6	3	141,7	263,7	3,0	3,9	111,3	2,37	141,7
3	4	1	133,7	253,7	2,7	3,7	114,0	2,23	162,7
3	8	2	136,3	240,3	2,7	3,7	110,7	2,17	146,8
3	9	3	132,7	233,0	2,7	3,6	113,0	2,06	149,7

APÊNDICE G – Ganho de peso por área total

A	C	D	Z
1	1	1	739,5
2	2	1	542,4
2	3	2	713,8
3	4	1	659,4
1	5	2	612,6
2	6	3	699,0
1	7	3	730,5
3	8	2	553,3
3	9	3	487,9

ANEXOS

ANEXO 1 – Normas para publicação de artigos científicos na Revista Ciência Rural

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os artigos científicos, revisões e notas devem ser encaminhados via [eletrônica](#) e editados em idioma Português ou Inglês. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. **O máximo de páginas será 15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras.** Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que **não poderão ultrapassar as margens e nem estar com apresentação paisagem.**

3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

5. A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

7. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

9.1.Citação de livro:
JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery.** Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria: GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria: COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90. TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo: O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICH, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Resposta de *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) e *Oryzaephilus surinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

9.5.Resumos: RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação: COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7.Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação verbal: Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos eletrônicos: MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD. GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague:

WSAVA, 2006. p.630-636. Acessado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

13. Lista de verificação (Checklist [.doc](#), [.pdf](#)).

14. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

15. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

16. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.