

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

**SUPLEMENTAÇÃO COM FARELO DE ARROZ
INTEGRAL E/OU GORDURA PROTEGIDA NA
RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE EM
PASTAGEM DE AVEIA-PRETA E AZEVÉM**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Luiz Angelo Damian Pizzuti

Santa Maria, RS, Brasil

2011

**SUPLEMENTAÇÃO COM FARELO DE ARROZ INTEGRAL
E/OU GORDURA PROTEGIDA NA RECRIA DE NOVILHAS
DE CORTE EM PASTAGEM DE AVEIA-PRETA E AZEVÉM**

Luiz Angelo Damian Pizzuti

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

Orientador: Prof. Dr. Dari Celestino Alves Filho

Santa Maria, RS, Brasil

2011

P695s Pizzuti, Luiz Angelo Damian
Suplementação com farelo de arroz integral e/ou gordura protegida na recria de novilhas de corte em pastagem de aveia-preta e azevém / por Luiz Angelo Damian Pizzuti . – 2011.
123 f. ; il. ; 30 cm

Orientador: Dari Celestino Alves Filho
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2011

1. Zootecnia 2. Consumo 3. Ganho de peso diário 4. Tempo de ruminação
5. Tempo de pastejo 6. Trato reprodutivo I. Alves Filho, Dari Celestino II. Título.

CDU 636.2.033.084.22

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

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

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

**SUPLEMENTAÇÃO COM FARELO DE ARROZ INTEGRAL
E/OU GORDURA PROTEGIDA NA RECRIA DE NOVILHAS DE
CORTE EM PASTAGEM DE AVEIA-PRETA E AZEVÉM**

elaborado por
Luiz Angelo Damian Pizzuti

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA

Dari Celestino Alves Filho, Dr.
(Presidente/Orientador)

Ivan Luiz Brondani, Dr. (UFSM)

José Henrique Souza da Silva, PhD. (UFSM)

Santa Maria, 28 de fevereiro de 2011.

DEDICATÓRIA

*A meu **PAI***

Luiz Carlos Pizzuti (in memória)

Exemplo de vida, de luta e de perseverança

Que me ensinou que com trabalho, humildade e honestidade

Alcançam-se os objetivos almejados

És meu espelho

*A minha **MÃE***

Generosa Damian Pizzuti

Por todo amor e carinho recebido

Mulher guerreira tens minha admiração

Foste fundamental nessa caminhada

*A vocês **dedico***

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Santa Maria, pelos sete anos de ensino gratuito e de qualidade e pelos três anos que virão pela frente durante o doutorado, e a CAPES pela concessão da bolsa de estudo que possibilitou a realização do mestrado.

Ao Prof^o. Ivan Luiz Brondani, responsável pelo LBC, pela oportunidade de realização do mestrado, pelos incentivos durante o mesmo, e pela motivação que passou não só a mim, como a todos que juntos trabalham no desenvolvimento de pesquisas e crescimento do setor.

Ao Prof^o. Dari Celestino Alves Filho, orientador, a quem em mim depositou confiança, sinto-me extremamente grato pelos conselhos, ensinamento, questionamentos e orientações durante esse período. Mais que um orientador, um grande amigo. Obrigado.

Ao Prof^o. José Henrique Souza da Silva, e em especial ao Prof^o. Paulo Santana Pacheco, sempre dispostos a ajudar com valiosas orientações estatísticas, contribuição fundamental neste estudo. Ao Prof^o. Fernando Quadros pelos conselhos, sugestões e por estar sempre disposto a esclarecer as mais variadas dúvidas sobre forragicultura. Ao Prof^o. Hoffman por abdicar seus domingos para ajudar na avaliação das novilhas.

Aos doutorandos Luciane, Magali e Patrícia, pelo auxílio durante todo período do mestrado. Ao doutorando Leandro, pelo auxílio no trabalho de campo e na redação.

Ao colega Álisson pela amizade, companheirismo, e parceria nos trabalhos, estudos e conversas, e é claro, por não deixar ser o único a dar aquela ‘sestada’ durante algumas aulas. Não se esquecendo da famosa frase: “Acorda companheiro”.

A todos os estagiários do LBC que se dedicaram e trabalharam nas mais adversas situações e condições climáticas para que o experimento pudesse ser conduzido. A contribuição de vocês foi muito importante e fundamental. Meus sinceros agradecimentos.

Um agradecimento especial aos estagiários Rangel e Diego, os quais contribuíram de maneira memorável durante o estudo de campo, a participação de vocês ajudou muito.

A Rosane, minha namorada, que me acompanha nessa caminhada, pelo amor carinho e dedicação, tem minha admiração pela pessoa que és, contigo o caminho até aqui se tornou mais fácil, sou grato por ter você ao meu lado. A Isadora e o Arthur, por dias mais alegres.

Aos meus irmãos Giovani, Carlene e Tanize, por estarem a meu lado nos momentos bons e ruins, pelo incentivo durante todos esses anos e por mostraram o valor de uma família.

A Química Geral do Nordeste pelo fornecimento do produto Megalac para a condução do experimento e a empresa Brasão do Pampa pela colaboração com empréstimo do produto.

Por fim agradeço a Deus pela saúde, pelas pessoas que colocaste no meu caminho e pelas oportunidades que me deste durante esses anos.

RESUMO

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

SUPLEMENTAÇÃO COM FARELO DE ARROZ INTEGRAL E/OU GORDURA PROTEGIDA NA RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGEM DE AVEIA-PRETA E AZEVÉM

AUTOR: LUIZ ANGELO DAMIAN PIZZUTI

ORIENTADOR: DARI CELESTINO ALVES FILHO

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 28 de fevereiro de 2011.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o reflexo da suplementação com farelo de arroz integral e/ou gordura protegida nos parâmetros produtivos da pastagem de aveia e azevém e no desenvolvimento, desempenho reprodutivo e comportamento de novilhas de corte. Utilizaram-se 28 novilhas cruzas Charolês x Nelore com idade média inicial de 18 meses e peso vivo inicial médio de 274,9 kg, divididas em quatro tratamentos com três repetições por área. Os animais foram mantidos em pastagem de aveia + azevém e distribuídos nos seguintes tratamentos: Sem suplementação (SS): novilhas mantidas exclusivamente em pastagem; Megalac (MEG): suplementação com gordura protegida; Farelo de arroz integral (FAI): suplementação com FAI; FAI+MEG: suplementação FAI mais gordura protegida. O consumo do pasto foi crescente ao longo dos períodos ($Y=2,71542+0,01665*\text{Dia}$; $P=0,0023$). A carga animal, lotação, perdas de forragem e consumo do pasto não sofreram efeito dos tratamentos ($P>0,05$). A condição corporal das novilhas aumentou linearmente, com acréscimo a cada dia de 0,012 pontos, correlacionando-se positivamente com o peso final ($r=0,79$; $P<0,0001$). O maior ganho de peso diário, 1,395 kg, ocorreu no primeiro período quando os animais foram suplementados com FAI+MEG. No último período os animais SS apresentaram o menor ganho de peso diário, 0,888 kg. O consumo de fibra detergente neutro aumentou linearmente ($P<0,05$) em 0,045 kg por dia no decorrer dos períodos de pastejo. A suplementação com FAI e FAI+MEG reduziu o tempo despendido pelas novilhas para pastejo, 49,63%, em relação aos animais SS e MEG, 63,13%. As estações alimentares por minuto tiveram aumento crescente no decorrer do período de pastejo com redução no tempo gasto em cada estação alimentar e decréscimo linear no número de bocados por estação alimentar ($P<0,05$), sendo a variação deste último de 34,48% a menos no final do período de pastejo. A suplementação de novilhas de corte com FAI e/ou gordura protegida não altera os parâmetros produtivos da pastagem de aveia e azevém, nem o consumo do pasto e o consumo total de matéria seca. Aumentos da taxa de acúmulo diário de matéria seca e da carga animal promovem aumento das perdas de forragem. O ganho de peso diário não é alterado por ocasião da suplementação. O uso de pastagem temperada suplementada ou não, promove adequado desenvolvimento estrutural e do trato reprodutivo das novilhas, beneficiando os índices zootécnicos no primeiro acasalamento aos 25/27 meses de idade. Novilhas suplementadas com FAI e FAI+MEG demandam menos tempo para a atividade de pastejo e aumentam seu período de ócio, sem modificar seus padrões de deslocamento dentro do piquete e apreensão do pasto. O tempo de pastejo e ócio não sofrem alterações nos distintos períodos de utilização da pastagem, porém, o tempo de ruminação aumenta com o aumento da ingestão da fibra detergente neutro.

Palavras-chave: Consumo. Ganho de Peso Diário. Tempo de Pastejo. Trato Reprodutivo. Tempo de Ruminação.

ABSTRACT

Master's Dissertation
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

SUPPLEMENTATION WITH INTEGRAL RICE BRAN AND/OR PROTECTED FAT IN REARING OF BEEF HEIFERS GRAZING BLACK OAT AND RYEGRASS

AUTHOR: LUIZ ANGELO DAMIAN PIZZUTI

ADVISER: DARI CELESTINO ALVES FILHO

Defense Local and Date: Santa Maria, February 28th, 2011.

The objective of the present study was to evaluate the reflection of supplementation with integral rice bran and/or protected fat in the productive parameters of oat and ryegrass pasture and in the development, reproductive performance and behavior of beef heifers. Twenty-eight heifers, Charolais x Nellore crossbred, with initial average age of 18 months and initial average weight of 274.9 kg, were distributed into four treatments with three repetitions per area. The animals were kept in oat + ryegrass pasture and distributed into the following treatments: Without supplementation (SS): heifers kept in pasture; Megalac (MEG): supplementation with protected fat; Integral rice bran (FAI): supplementation with integral rice bran; FAI+MEG: supplementation with integral rice bran + protected fat. The pasture intake increased throughout the periods ($Y=2.71542+.01665*\text{Day}$; $P=.0023$). The animal stocking, stocking rate, loss of forage and pasture intake weren't influenced by treatments ($P>.05$). Body condition of heifers increased linearly .012 points every day, correlating positively with the final weight ($r=.79$; $P<.0001$). The greatest daily weight gain, 1.395 kg, occurred at the first period and when animals were supplemented with FAI+MEG. At the last period, animals from SS treatment had the lowest daily weight gain, .888 kg. Neutral detergent fiber intake increased linearly .045 kg per day ($P<.05$) during grazing periods. The supplementation with FAI and FAI+MEG reduced the time spent by heifers with grazing, 49.63%, in relation to animals from SS and MEG treatments, 63.13%. The feeding stations per minute had an increase during grazing periods due to the reduction in time spent in each feeding station and the linear decrease of bit number per feeding station ($P<.05$), the latter ranging 34.48% lower at the final of grazing period. The supplementation of beef heifers with integral rice bran and/or protected fat doesn't alter productive parameters of oat and ryegrass pasture, neither pasture intake and total dry matter intake. Increases in daily accumulation of dry matter and feeding conversion promoted an increase in forage losses. The average daily weight gain is not changed by the supplementation. The use of pasture of temperate climate, supplemented or not, promotes adequate structural and reproductive development of the heifers, given benefiting the zootecnic indices at the first mating at 25/27 months of age. The heifers supplemented with FAI and FAI+MEG require less time for activities of grazing seizure. Grazing and idle times don't change with periods of grazing, however rumination time grows with the increase of neutral detergent fiber intake.

Keywords: Daily Weight Gain. Grazing Time. Intake. Reproductive Tract. Rumination Time.

LISTA DE TABELAS

ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

Tabela 1 – Relação entre condição corporal e taxa de prenhez.....	26
---	----

Capítulo I

Tabela 1 – Médias de temperatura máxima (T°C Máx.), mínima (T°C Mín), média (T°C Méd.), precipitação (mm) e insolação (horas) observadas (O) nos meses de abril a outubro de 2009, e médias de 30 anos de observação (M).....	39
Tabela 2 – Médias e equações de regressão da análise bromatológica de amostras oriundas da simulação de pastejo em diferentes períodos.....	42
Tabela 3 – Resposta da pastagem de aveia + azevém ao longo dos períodos de pastejo.....	44
Tabela 4 – Resposta da pastagem de aveia + azevém submetida à pastejo por novilhas de corte suplementadas com diferentes fontes energéticas.....	47

Capítulo II

Tabela 1 – Teores médios da análise bromatológica da forragem da simulação de pastejo, farelo de arroz integral e Megalac.....	62
Tabela 2 – Médias e equações de regressão para ganho de peso diário de novilhas recebendo diferentes suplementos em pastagem de aveia + azevém.....	65
Tabela 3 – Ganho de peso, kg/ha/período, e ganho de peso total, kg/ha, das novilhas ao longo do período de utilização da pastagem.....	66
Tabela 4 – Estimativas do consumo de matéria seca (MS) do pasto e consumo de matéria seca total (pasto+suplemento), taxa de substituição, taxa de adição.....	68
Tabela 5 – Médias e erros-padrão de circunferência de tórax (CT) inicial e final, altura de garupa (AG) inicial e final, ganho de CT (GTOR) e AG (GGAR), relação peso/altura (Rel. P/A) inicial e final, área pélvica (AP) inicial e final, escore de trato reprodutivo (ETR) inicial e final e prenhez.....	70

Capítulo III

Tabela 1 – Características bromatológicas e estruturais da pastagem de aveia + azevém...	86
Tabela 2 – Temperaturas mínima, máxima e média, velocidade do vento e umidade relativa do ar, nos dias de avaliação do comportamento das novilhas de corte.	87
Tabela 3 – Consumo absoluto e em percentagem do peso vivo de fibra em detergente neutro (FDN, %; FDN, kg) da pastagem de aveia + azevém de acordo com o	

tratamento e período de utilização da pastagem.....	89
Tabela 4 – Tempo de pastejo, ócio, ruminação e permanência no cocho, em minutos, de novilhas ao longo de 12 horas de avaliação.....	90
Tabela 5 – Estações por minuto, passos por minuto, tempo por estações, taxa de bocados e bocados por estações de novilhas em pastagem de aveia + azevém, recebendo diferentes suplementos.....	92
Tabela 6 – Tempo de pastejo, ócio, ruminação e permanência no cocho, em minutos, de novilhas em diferentes períodos da pastagem de aveia + azevém.....	93
Tabela 7 – Estações por minuto, passos por minuto e tempo (segundos) por estações de novilhas em diferentes períodos da pastagem de aveia + azevém.....	95

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Capítulo I

- Figura 1 – Composição botânica da pastagem de aveia + azevém ao longo do período de pastejo..... 41
- Figura 2 – Variação no consumo do pasto, em percentagem do peso vivo, durante os períodos de utilização da pastagem de aveia + azevém..... 46

Capítulo II

- Figura 1 – Evolução do peso vivo de novilhas suplementadas com diferentes concentrados, ao longo do período de utilização da pastagem de aveia + azevém..... 63
- Figura 2 – Estimativa da condição corporal de novilhas durante os períodos de pastejo.... 64

Capítulo III

- Figura 1 – Taxa de bocados e número de bocados por estação alimentar de novilhas em pastagem de aveia + azevém..... 96

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis apresentadas.....	106
APÊNDICE B – Valores observados para desenvolvimento e desempenho reprodutivo das novilhas nos diferentes tratamentos e períodos.....	108
APÊNDICE C – Valores observados para os parâmetros produtivos da pastagem de aveia e azevém, nos diferentes tratamentos, piquetes e períodos.....	110
APÊNDICE D – Valores observados para as variáveis do comportamento ingestivo das novilhas, nos diferentes tratamentos, piquetes e períodos.....	113
APÊNDICE E – Estruturas de covariância selecionadas para execução da análise estatística pelo PROC MIXED, a partir do critério de informação AIC.	115
APÊNDICE F – Resumo da análise de variância para ganho de peso total (kg/ha).....	116
APÊNDICE G – Resumo da análise de variância para taxa de substituição (kg).....	116
APÊNDICE H – Resumo da análise de variância para taxa de adição (%)......	116
APÊNDICE I – Resumo da análise de variância para circunferência de tórax inicial (m).	116
APÊNDICE J – Resumo da análise de variância para circunferência de tórax final (m)...	117
APÊNDICE K – Resumo da análise de variância para ganho de circunferência torácica (m).....	117
APÊNDICE L – Resumo da análise de variância para altura de garupa inicial (m).....	117
APÊNDICE M – Resumo da análise de variância para altura de garupa final (m).....	117
APÊNDICE N – Resumo da análise de variância para ganho de altura de garupa (m).....	118
APÊNDICE O – Resumo da análise de variância para relação peso/altura inicial (kg/cm).....	118
APÊNDICE P – Resumo da análise de variância para relação peso/altura final (kg/cm)...	118
APÊNDICE Q – Resumo da análise de variância para área pélvica inicial (cm ²).....	118
APÊNDICE R – Resumo da análise de variância para área pélvica final (cm ²).....	119
APÊNDICE S – Resumo da análise de variância para escore de trato reprodutivo inicial (pontos).....	119
APÊNDICE T – Resumo da análise de variância para escore de trato reprodutivo final (pontos).....	119

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Normas para preparação dos trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia.....	120
ANEXO B – Mapa com os respectivos piquetes e áreas utilizados durante o período experimental.....	123

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO.....	18
2.1 Aveia-preta (<i>Avena strigosa</i> Schreb.).....	18
2.2 Azevém (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.).....	18
2.3 Farelo de arroz integral.....	19
2.4 Gordura protegida.....	19
2.5 Produção da pastagem temperada.....	20
2.6 Suplementação em pastagem temperada.....	22
2.7 Desempenho de novilhas em pastagem temperada.....	23
2.8 Desenvolvimento reprodutivo de novilhas.....	24
2.9 Comportamento animal em pastagem.....	26
3 DESENVOLVIMENTO.....	28
3.1 Capítulo I Parâmetros produtivos da pastagem de aveia e azevém manejada com novilhas de corte recebendo suplementação energética.....	30
Resumo.....	30
Abstract.....	31
Introdução.....	32
Material e Métodos.....	33
Resultados e Discussão.....	39
Conclusões.....	49
Literatura Citada.....	50
3.2 Capítulo II Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de novilhas de corte suplementadas com farelo de arroz integral e/ou gordura protegida em pastagem temperada.....	54
Resumo.....	54
Abstract.....	55
Introdução.....	56
Material e Métodos.....	57
Resultados e Discussão.....	61
Conclusões.....	74
Literatura Citada.....	75

3.3 Capítulo III Padrões comportamentais de novilhas de corte suplementadas com diferentes fontes energéticas em pastagem de aveia e azevém.....	80
Resumo.....	80
Abstract.....	81
Introdução.....	82
Material e Métodos.....	83
Resultados e Discussão.....	88
Conclusões.....	96
Literatura Citada.....	98
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	100
5 APÊNDICES.....	106
6 ANEXOS.....	120

1 INTRODUÇÃO

A maior parte da receita gerada para o crescimento do produto interno bruto (PIB) do Brasil nos últimos 10 anos correspondeu e corresponde ao agronegócio, o qual detém participação próxima a 25% do PIB (CEPEA, 2010). Dentro desse segmento de mercado merecem destaque as participações da agricultura através da soja, do milho e do algodão, entre outros, e das criações de frangos, suínos e bovinos.

No segmento pecuária de corte, o Brasil consolidou-se mundialmente como maior exportador mundial de carne bovina e detentor do maior rebanho comercial do mundo, sendo que, para a manutenção dessa posição no comércio mundial é necessária a melhoria dos índices zootécnicos para que possamos nos sustentar como líderes nesse segmento, não apenas com o expressivo número de animais que temos em nosso país, como também, com a produção de bovinos de corte dentro de patamares aceitáveis de eficiência produtiva.

Dados do FAPRI (2010) apontam estagnação das exportações dos países concorrentes nesse mercado, enquanto que, a previsão do Brasil para 2019, gira em torno de crescimento total na ordem de 23%. Se essa previsão se confirmar, não poderemos pensar apenas em aumentar o rebanho para atender o mercado, deverá buscar-se principalmente melhor eficiência produtiva das matrizes que possuímos, uma vez que, podemos considerar baixa, pois nos últimos 10 anos, a taxa de natalidade média no Brasil esteve próxima a 60% (ANUALPEC, 2010). No Rio Grande do Sul esse cenário é favorável, e já conhecido há um bom tempo, no entanto, as áreas de lavouras de verão ainda continuam ociosas durante o período outono/inverno, cobrindo área superior a quatro milhões de hectares cultivados com pastagem temperada destinada basicamente para cobertura vegetal (CONAB, 2009).

Justamente nos períodos outono/inverno, as condições do campo nativo são desfavoráveis para que esses animais atinjam o peso mínimo necessário para o primeiro acasalamento aos 24 meses de idade com expressiva taxa de concepção, o que eleva a idade ao primeiro acasalamento para 36 meses, diminuindo a vida útil da matriz e influenciando negativamente a eficiência do sistema de cria. O desenvolvimento e a reprodução das fêmeas bovinas que farão a reposição das atuais matrizes, bem como o tempo de execução desse processo, são uma das principais variáveis que afetam o sistema produtivo de cria. A idade ao primeiro acasalamento de fêmeas de reposição terá grande reflexo na eficiência do sistema de produção de bovinos de corte em propriedades de cria, sendo que, a resposta produtiva das fêmeas de reposição estará diretamente relacionada ao manejo alimentar que antecede o

período de acasalamento, onde cada propriedade de cria definirá o seu sistema de trabalho, seja ele acasalamento aos 14/15, 17/18 ou 25/27 meses, sendo essa definição dependente do nível tecnológico encontrado na propriedade.

O objetivo 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, sendo que, falhas no manejo e planejamento de alimentação durante os meses de menor oferta de forragem (outono/inverno) tendem a diminuir os índices reprodutivos do rebanho (SEMMELMANN et al., 2001). Com vistas a diminuir o número de animais não produtivos dentro de um rebanho, é fundamental que as novilhas de reposição sejam manejadas de modo a atingir a puberdade o mais cedo possível (ROCHA et al., 2003b).

As incertezas perante o comportamento do mercado de bovinos pode levar produtores a remanejarem áreas já reservadas para determinadas categorias, como o caso das bezerras de reposição, a serem utilizadas para animais em terminação frente a um mercado favorável para o preço do kg do boi. Dessa maneira, a categoria fêmea de reposição que vêm a ser prejudicada no primeiro inverno pós-desmame, deve ser manejada no próximo período hibernal de maneira a não comprometer o futuro desenvolvimento corporal e reprodutivo. Uma alternativa de manejo pode ser a utilização da pastagem consorciada de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) + azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) no período que antecede o acasalamento aos 25/27 meses de idade. A associação entre as duas ou mais espécies forrageiras com produções em períodos distintos seria uma forma de minimizar a carência alimentar, em função da aveia-preta possuir ciclo mais curto e produção de forragem mais precoce em relação ao azevém (ROCHA et al., 2007), sendo que, a mistura das duas espécies resulta no aumento da produção e do período de utilização da pastagem por combinar picos de produção de matéria seca atingidos em diferentes épocas (ROSO et al., 1999).

Além da utilização consorciada de aveia-preta e azevém, outra ferramenta de manejo para auxiliar no desenvolvimento das fêmeas de reposição pode ser a suplementação com subprodutos do beneficiamento de grãos, como no caso do farelo de arroz integral, o qual é facilmente encontrado no Rio Grande do Sul, maior produtor de arroz do Brasil (AGRIANUAL, 2010), a preço acessível, o que vêm a contribuir na redução dos custos de produção. De acordo com Castro et al. (1999), do beneficiamento do arroz o resíduo gerado está próximo a 8%, sendo o volume expressivo se considerado a produção total de arroz nos últimos anos no Rio Grande do Sul, 6,2 milhões de toneladas (IRGA, 2010).

Quando a categoria que está sendo manejada é fêmeas de reposição, qualquer incremento positivo na função reprodutiva é muito importante na busca de lograr maior

número de bezerros. Nesse contexto a suplementação com uma fonte de lipídios como a gordura protegida, utilizada principalmente em bovinos leiteiros para suprir o balanço energético negativo no pós-parto, pode contribuir com esse objetivo por afetar positivamente importantes funções reprodutivas em vários tecidos (FUNSTON, 2004). Entretanto, não se têm relatos do uso exclusivo da suplementação com gordura protegida em pastagem temperada e seu possível efeito no desempenho e desenvolvimento de fêmeas bovinas, como também sobre os parâmetros produtivos da forragem.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o uso da suplementação de farelo de arroz integral e/ou gordura protegida na recria de fêmeas de 18 meses em pastagem de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.).

2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

2.1 Aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.)

A aveia-preta caracteriza-se por ser uma gramínea amplamente utilizada no Rio Grande do Sul, principalmente para cobertura vegetal após o período das lavouras de verão, como também utilizada na consorciação com azevém no pastejo de bovinos de corte. A aveia é uma gramínea anual, de crescimento cespitoso, podendo atingir mais de um metro de altura, em condições favoráveis produz de quatro a cinco filhos, as raízes são do tipo fasciculada, pequenas, mas em grande número, e sua formação fibrosa facilita a penetração no solo (BAIER et al., 1989). Segundo estes mesmos autores, a planta apresenta colmos cilíndricos, eretos e glabros, compostos de uma série de nós e entrenós, com lâminas foliares de 14 a 40 cm de comprimento por 5,5 a 22 mm de largura, não apresentam aurículas, apresentando lígula obtusa bem desenvolvida de 1,5 a 7 mm e margem denticulada. A inflorescência é uma panícula piramidal e difusa que apresenta espiguetas contendo um grão primário, um secundário e raramente um terciário, sendo o grão de aveia uma cariopse, semicilíndricas e aguda nas extremidades (BAIER et al., 1989). A semeadura pode ser iniciada em março e prolonga-se até julho, dependendo da finalidade da cultura, se pastejo ou produção de grãos. Quando o fim proposto e o aproveitamento são em forma de pastejo, semeia-se em março ou abril, ou, ainda no princípio de março, para um aproveitamento mais precoce da pastagem (MORAES, 1995).

2.2 Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)

Caracteriza-se por ser uma gramínea anual, cespitosa, podendo alcançar um metro de altura, com lâminas entre 2 e 4 mm de largura, apresenta lígula curta e esbranquiçada e apêndices conhecidos por aurículas, vegeta bem em lugares com boa umidade não tolerando porém, água estagnada (ALCÂNTARA & BUFARAH, 1992). Planta agressiva, com boa capacidade de perfilhamento e com aproveitamento no inverno e na primavera, em

comparação com a aveia possui crescimento inicial mais lento, mas, em compensação, o seu pastejo é mais prolongado (FONSECA, 1997). Produz bem em solos de várias capacidades e qualidades, mas tem suas preferências, sendo o argiloso-arenoso e arenoso-argiloso os mais indicados (MORAES, 1995). Possui grande facilidade de ressemeadura natural, resistente às doenças, bom potencial de produção de sementes e versatilidade de uso em misturas (FLOSS, 1988).

2.3 Farelo de arroz integral

O farelo de arroz integral (FAI) é um subproduto abundante no Rio Grande do Sul, apresenta baixo custo de aquisição, além de ter boa qualidade, o que resulta em significativos ganhos de peso quando utilizado na nutrição de ruminantes, desde que corrigida a relação cálcio:fósforo (ARBOITTE et al., 2006).

O FAI pode apresentar variação em sua composição em decorrência da forma de polimento e limpeza do produto, além do teor de casca de arroz que é acrescentado ao farelo. Ao analisar 63 amostras de diferentes regiões do estado do Rio Grande do Sul, Golçalves (2001) encontrou valores variando (máximo e mínimo) de 10,97 a 17,64% e 5,75 a 25,17%, respectivamente para extrato etéreo e proteína bruta, e de 8,45 a 42,84% e 4,29 a 23,86; respectivamente para fibra detergente neutro e fibra detergente ácido. O teor de extrato etéreo apresentado pelo FAI, superior a 12%, é positivo quando se utiliza nível moderado de suplementação, no entanto, quando se utiliza mais de 1% do peso vivo (PV), a quantidade de gordura que chegará ao rúmen poderá prejudicar a digestão da fibra pelos microorganismos ruminais (PASCOAL et al., 2000).

Quando o FAI foi utilizado como suplemento, em nível de 1% do peso vivo, para bezerras mantidas em pastagem de capim elefante, proporcionou desempenho adequado contribuindo para que as bezerras atingissem condições satisfatórias para acasalamento entre 18 e 24 meses (MENEZES et al., 2008).

2.4 Gordura protegida

As gorduras protegida são ácidos graxos de cadeia longa que reagem com sais de cálcio unidos na forma de um sal formando sabão cálcico, os sabões de cálcios por serem produtos altamente estáveis em água e temperatura, somente são digeridos no organismo animal em meio ácido. No rúmen o meio é apenas ligeiramente ácido o que faz com que ele permaneça inalterado, e quando chega ao abomaso, o meio torna-se extremamente ácido ocorrendo desdobramento do sabão cálcico com liberação para o intestino de ácidos graxos e íons de cálcio que serão absorvidos pela corrente sanguínea.

A utilização de fontes ricas em lipídios na nutrição de bovinos de corte é interessante à medida que o aporte energético é 2,25 vezes superior aos carboidratos, no entanto, os tipos de lipídios empregados nas dietas podem influenciar a fermentação e a digestibilidade ruminal da fibra, por meio da supressão das bactérias celulolíticas e metanogênicas, sendo que, lipídios saturados comportam-se de forma menos prejudicial à flora microbiana (DUARTE et al., 2005). Uma meta importante para bovinos de corte em sistemas de produção tem sido descobrir estratégias nutricionais de suplementação que reforcem positivamente a eficiência reprodutiva dos bovinos (WILLIAMS & STANKO, 1999). A nutrição adequada é essencial para o sucesso da função reprodutiva, sendo que a ingestão inadequada de energia da dieta e a condição corporal deficiente podem afetar negativamente a função reprodutora de fêmeas de corte (FUSTON, 2004).

A utilização de suplementos lipídicos pode ter efeitos positivos sobre a reprodução em bovinos de corte, independente da energia de contribuição, tendo sido demonstrado que o uso de suplementos lipídicos afeta positivamente importantes funções reprodutivas em vários tecidos, incluindo o hipotálamo, hipófise anterior, ovário e útero (FUNSTON, 2004). Gorduras nas dietas podem ser uma potencial estratégia de integrar a nutrição e manejo reprodutivo dos animais para melhora da produtividade, pois alteram tanto o folículo ovariano como a função do corpo lúteo, através do aporte energético, com resposta no aumento dos precursores para a síntese de reprodução, tais como esteróides e prostaglandinas (MATTOS et al., 2000).

Em fêmeas zebuínas mantidas a pasto, o consumo de gordura protegida afetou as concentrações circulantes de progesterona, provavelmente pela diminuição do metabolismo hepático dos esteróides, onde a dosagem de 0,100 kg foi insuficiente para alterar o tamanho do folículo ovulatório e volume luteal (GUARDIEIRO et al., 2010).

2.5 Produção da pastagem temperada

As misturas forrageiras visam antecipar e aumentar o período de utilização das pastagens, além de manter a estabilidade na produção e qualidade de forragem, entretanto, para que uma mistura seja eficiente, é necessário que uma espécie não prejudique o desenvolvimento da outra, em termos de luminosidade ou nutrientes, para que a produtividade das espécies seja maximizada dentro da mistura (ROSO et al., 2000). A produção de forragem será consequência das disponibilidades do meio físico, temperatura e radiação, porém limitada por fatores manejáveis, especialmente nutrientes e água (ROCHA et al., 2004). O entendimento e aplicação corretos de tecnologias que norteiam a produção forrageira, assumem papel fundamental para sobrevivências dos sistemas de produção (ROSO et al., 1999), aonde sistemas mais intensivos são aqueles em que a forragem é o principal componente da dieta, porém acrescidos de diversas formas de suplementação aos animais (ROCHA et al., 2004).

A intensidade de pastejo estará diretamente relacionada a fatores como massa de forragem, oferta de forragem, taxa de acúmulo e carga animal, tendo a velocidade de crescimento desejada para as novilhas em recria como determinante da intensidade de pastejo a ser utilizada na pastagem de inverno (PILAU et al., 2005b). O manejo correto da massa de forragem inicial é fator determinante na produção futura da pastagem, devendo-se evitar o pastejo precoce, quando ainda não ocorreu o enraizamento suficiente, nem o pastejo tardio, pois favorecerá o acamamento e a elevação do meristema apical, sendo facilmente eliminado pelo pastejo (RESTLE et al., 1999b).

Quando a utilização consorciada de aveia-preta + azevém apresentou taxa de acúmulo de matéria seca diária média de 41,7 kg/ha, com a manutenção da massa de forragem média em torno de 1157,7 kg MS/ha, se possibilitou manejar uma carga animal de 794,2 kg de PV/ha, ao longo de 116 dias (MACARI et al., 2006). Quando a ferramenta de manejo da pastagem aveia + azevém substituiu a massa de forragem ou a oferta de forragem por diferentes alturas, 10, 20, 30 e 40 cm, não foi constatada diferença na taxa de acúmulo diária da pastagem, porém a massa de forragem aumentou linearmente de acordo com o aumento da altura, sendo que houve decréscimo na carga animal à medida que se desejou maior altura da pastagem (AGUINAGA et al., 2008).

À medida que se faz uso de tecnologias em pastagem de aveia + azevém, o percentual de lâminas foliares poderá ser aumentado tanto com o uso de 300 kg/ha de N, bem como, com a suplementação dos animais em pastejo (ROCHA et al., 2004), sendo a densidade de folhas fator limitante no consumo dos bovinos, pois os herbívoros selecionam a forragem conforme a distribuição das folhas verdes, dentro do horizonte de pastejo (BANDINELLI et al., 2005).

Isso trará respostas positivas no desempenho animal, uma vez que, pastagens densas e com alta participação de folhas são melhores consumidas pelos ruminantes e determinam melhor eficiência de colheita (STOBBS, 1973).

2.6 Suplementação em pastagem temperada

Quando da utilização de suplementação em pastagem temperada, a incorporação de níveis crescente até 1,5% do peso vivo, no decorrer do ciclo da pastagem de aveia + azevém, não interferem no teor de proteína bruta e na digestibilidade dos nutrientes totais e fibra em detergente neutro consumida pelos animais, os quais são influenciados pelo ciclo da pastagem (FREITAS et al., 2005a).

O desempenho biológico dos animais pode ser potencializado através da utilização de práticas de suplementação, entretanto, estas práticas do ponto de vista econômico, devem estar enquadradas dentro do sistema produtivo de modo a elevar a sua lucratividade (PILAU et al., 2003). A suplementação energética em pastagem de alta qualidade constitui uma alternativa para aumentar a velocidade de crescimento dos animais, a partir de melhor balanceamento de nutrientes da dieta e de aumento do consumo total de matéria seca (SANTOS et al., 2005). Tanto a suplementação em pastagem temperada quanto somente a utilização da pastagem para novilhas, terão aspectos positivos no desempenho e desenvolvimento de fêmeas de reposição, entretanto a definição quanto à utilização ou não de suplementação, dependerá do objetivo de cada propriedade.

O aumento da produção animal poderá ser otimizado através de suplementos, de forma a melhorar a utilização da pastagem, com o provimento de nutrientes adicionais (PEREIRA et al., 2005) onde, a utilização de suplementos com alta quantidade de energia digestível, permitirá aumento na taxas de lotação e produção por área (MOORE, 1980; ROCHA, 1999). A produção por área pode chegar a 59% superior ao uso exclusivo de pastagem, quando se faz uso de suplementação (PILAU et al., 2005a).

A resposta animal e da pastagem poderá se comportar de maneira distinta frente à utilização de suplementação, uma vez que, poderemos ter efeito substitutivo, aditivo ou substitutivo-aditivo em função do nível de concentrado utilizado e da composição desse concentrado. Frizzo et al. (2003), encontraram incremento de 26,66% na carga animal quando foi fornecida suplementação ao nível de 0,7% do peso vivo (PV), sendo que, para o nível de

1,4% o incremento da carga animal em relação aos animais não suplementados foi de 65,35%, representando ganho adicional de peso vivo por hectare de 29,08 e 60,72%, respectivamente, para os níveis 0,7 e 1,4% PV.

A suplementação energética para novilhas de corte em pastagem de aveia-preta + azevém com disponibilidade de forragem média entre 1.200 e 1.500 kg/ha de matéria seca proporcionou melhora significativa no ganho de peso e na condição corporal principalmente nos períodos inicial e final do pastejo (PILAU et al., 2005b). De acordo com Rocha et al. (2003a), a suplementação em pastagem de aveia-preta + azevém, resultou em ganho médio diário 23,4% superior, quando comparado aos animais que permaneceram exclusivamente em pastagem.

O nível de suplementação bem como o horário do seu fornecimento é outro fator importante para maximizar a resposta produtiva em pastagens temperadas. Segundo Pascoal et al. (2000), até o nível 0,8% do PV, não há necessidade de fracionar a suplementação, sendo indicado o fornecimento do suplemento às 14:00 hs, em função de que, os dois maiores períodos de pastejos, e mais bem definidos, ocorrem cedo da manhã e final da tarde.

2.7 Desempenho de novilhas em pastagem temperada

A utilização de forrageiras de ciclo hiberno-primaveril como aveia-preta + azevém têm apresentado resultados satisfatórios para sistema de acasalamento aos 24 meses de idade (ROCHA et al., 2003b). Os desempenhos obtidos em pastagem de aveia + azevém são bastante variados e estão sujeitos ao modo de manejo da pastagem e do uso de suplementação, bem como da finalidade para qual estão sendo manejados os animais em questão. Roso e Restle (2000), observaram ganho médio diário de peso vivo (GMD) de 0,679 kg, em bezerras mantidas exclusivamente em pastagem de aveia + azevém, o que é satisfatório considerando a categoria utilizada, fêmeas de 7 meses, que apresenta menor potencial de ganho de peso em relação as categorias mais velhas. O desempenho de novilhas sofrerá variação quando se faz uso de suplementação, podendo ser 20,5% superior quando se utiliza 0,7% do peso vivo (PV) de suplementação (FRIZZO et al., 2003). Em nível mais elevado, 1,5% do PV, o incremento no GMD obtido por Pilau et al. (2004) foi 19,8%. Esses mesmos acréscimos de GMD com níveis de suplementação distintos pode ser efeito do tipo de suplemento utilizado, que foi distinto nas duas pesquisas, pois 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 grão na dieta e a maturidade do animal (DIXON e STOCKDALE, 1999). Esses mesmos autores tiveram ao longo de 183 dias de utilização da pastagem, ganho de peso vivo total por hectare de 676 kg. Já Restle et al. (1999b), avaliando o desempenho de bezerras Charolês, Nelore e cruzas F1, com idade média de 7 meses, obtiveram ganho médio diária de 0,685 kg, em 157 dias de utilização de pastagem consorciada de aveia-preta + azevém, resultando em ganho de peso vivo total por hectare de 568,8 kg.

O consumo total de matéria seca de bovinos em pastagem temperada sofrerá variações ao longo de sua utilização, principalmente pelo baixo conteúdo de matéria seca que é observado no ciclo inicial dessas forrageiras que por sua vez, pode limitar o ganho de peso vivo dos animais, sendo que, o GMD também poderá ser limitado pela variação da quantidade de lâminas foliares que a estrutura da pastagem apresentará no decorrer de sua utilização. O consumo da forragem é o principal determinante do desempenho dos animais em pastejo, e é influenciado por vários fatores associados ao animal, ao pasto, ao ambiente e as suas interações (CARVALHO et al., 2007). Para Freitas et al. (2005b), o GMD de bezerras foi melhor representado por uma equação quadrática que demonstrou ser crescente o GMD até o 62º dia, estando relacionado a estrutura da vegetação e à redução na oferta de forragem mais o suplemento no final dos ciclos das forrageiras, que provavelmente ocasionaram queda no consumo voluntário de matéria seca.

Esses trabalhos demonstram o potencial de produção animal em pastagem temperada, uma vez que possibilita elevados ganhos de peso individual e por área, sendo desejável essa condição para que maior número novilhas de reposição alcance peso adequado por ocasião do primeiro acasalamento.

2.8 Desenvolvimento reprodutivo de novilhas

A idade a puberdade é uma característica importante em gado de corte à medida que o sistema de produção se torna mais intensivo e competitivo, onde fêmeas mantidas na propriedade sem produzir, elevam os custos de produção de bezerros, bem como atrasam o processo de seleção genética do rebanho (RESTLE et al., 1999a). O principal objetivo de todo sistema de cria bovina é o sucesso da novilha em conceber ao seu primeiro entoure,

umentando dessa forma a vida útil da matriz, possibilitando lograr maior número de bezerros na propriedade, além de que, preferencialmente a concepção deve acontecer no primeiro terço do acasalamento, o que aumentaria as chances da primípara conceber novamente em função do maior tempo, até o próximo acasalamento, para reposição das reservas corporais e involução do trato reprodutivo.

O primeiro acasalamento significa, portanto, o começo da etapa reprodutiva da fêmea, que passará a integrar a categoria ventre, sendo de extrema importância a idade da novilha quando do primeiro entoure, pois vai afetar muito a produtividade, não somente do rodeio de cria como também do processo de produção de carne (ROVIRA, 1996). A idade da novilha ao primeiro entoure estará condicionada ao seu peso na presente ocasião em função da correlação inversa e significativa entre ganho de peso e idade a puberdade (SMITH et al., 1976). Deste modo, a alimentação necessária para alcançar um peso alvo, para um determinado genótipo, permitirá que a novilha expresse seu potencial para a fertilidade (PATTERSON et al., 1992).

Novilhas cruzas Charolês x Nelore com 14/15 meses somente em pastagem de aveia + azevém, apesar de apresentarem peso adequado ao início do período de monta, a manifestação de cio foi de apenas 9,1%, enquanto que novilhas suplementadas energeticamente com níveis de 0,7 e 1,4% do PV tiveram manifestação de cio 68,7 e 70,6%, respectivamente (FRIZZO et al., 2003), demonstrando a resposta de novilhas no pré-acasalamento, frente a um aporte energético extra. Estudo de Mollo et al. (2007) observaram ovulação de folículos maiores e formação de corpos lúteos maiores quando novilhas foram submetidas a alta ingestão de matéria seca em relação a novilhas com baixa ingestão de matéria seca, sem no entanto, apresentarem diferença nas concentrações circulantes dos hormônios estradiol e progesterona.

Estudando o efeito do grupo genético e da heterose sobre a idade e peso a puberdade de novilhas de corte mantidas em pastagem de aveia + azevém nos dois invernos que antecederam o período de acasalamento, Restle et al. (1999b), obtiveram peso médio de 336 kg, sendo que 68,2 % das novilhas cruzas Charolês x Nelore, apresentaram cio antes dos 24 meses de idade.

Algumas características importantes no estudo da redução da idade de acasalamento de novilhas devem ser levadas em consideração como: peso à puberdade, o tamanho adulto, a condição corporal e a área pélvica dos animais (ROCHA et al., 1997; BERETTA & LOBATO, 1998). Novilhas recriadas em taxas de ganho mais altas apresentam maiores valores de escore de trato reprodutivo resultante do mais rápido amadurecimento do sistema reprodutivo (MONTANHOLI et al., 2004). Esses mesmos autores, concluem ainda, que a taxa

de ganho de peso na recria é mais importante do que a variação de peso durante o acasalamento, na determinação da taxa de prenhez de novilhas de corte.

Existe ainda uma estreita relação entre o estado corporal e a ocorrência de cio no rebanho de cria, sendo esta relação bem definida principalmente no período de anestro, onde melhor condição corporal determinará período de anestro pós-parto mais curto (ROVIRA, 1996). Esse mesmo autor relata ainda, que assim como existe estreita relação entre estado corporal e a duração do período de anestro pós-parto, também há entre o estado corporal e o índice de prenhez, sendo muito bem reportado pelos dados médios de quatro anos (Tabela 1) observados no Instituto Nacional de Investigação Agropecuária La Estanzuela do Uruguai:

Tabela 1 – Relação entre condição corporal e taxa de prenhez

Condição corporal*	% de prenhez
<3,50	49,1
3,51-4,00	74,1
4,01-4,50	76,6
4,51-5,00	81,5
>5,01	95,2

FONTE: Rovira (1996). * Escala de 1 a 8: 3 = fraca; 5 = moderada; 8 = muito gorda.

2.9 Comportamento animal em pastagem

A produção animal em pastagem depende de fatores relacionados à planta e ao animal, portanto, a quantidade e a forma como a forragem é fornecida ao animal determinam diferentes respostas no consumo e desempenho (ROMAN et al., 2007). O conhecimento dos padrões de comportamento de escolha, localização e ingestão a pasto pelo animal, são de fundamental importância quando se pretende estabelecer práticas de manejo (ZANINE et al., 2007).

A quantidade de matéria seca, principalmente a disponibilidade de folhas verdes, bem como sua distribuição espacial, afetam o tempo de permanência na busca e colheita do alimento (TREVISAN et al., 2004). Segundo esses mesmos autores, a medida da taxa de bocados estima com que facilidades ocorrem às apreensões de forragem, o que, aliado ao

tempo dedicado pelo animal ao processo de pastejo, bem como a profundidade e massa de bocados, integram relações planta-animal responsáveis por determinada quantidade consumida.

Pastagens com menor disponibilidade de forragem afetam fatores como tempo de pastejo, além da taxa de bocados, sendo a massa de bocados a primeira a ser afetada quando os ruminantes sofrem alterações nas ofertas de alimento (ZANINE et al., 2006). Além disso, outros fatores podem influenciar o comportamento de animais mantidos em pastagem, como no caso da utilização de suplemento. O uso de suplementação concentrada para ruminantes a pasto também pode influenciar a produção e o comportamento animal por estimular ou inibir o consumo da forragem, uma vez que a resposta ao tipo de suplementação, tanto energética como protéica, provoca mudanças nos hábitos comportamentais do animal (pastejo, ruminação, ócio e outras atividades como micção, defecação, ingestão de água), influenciando o desempenho desses animais (POMPEU et al., 2009).

Bremm et al. (2008), observaram que o comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de aveia-preta + azevém variou de acordo com as estratégias de suplementação e características do pasto, sendo que o fornecimento de níveis crescente de suplemento ao longo do período de pastejo promoveu aumento na massa de bocado, principal componente do comportamento ingestivo determinante do consumo. Para Macari et al. (2007), o aumento da quantidade de suplemento fornecido aos animais em pastejo, modificou o comportamento ingestivo diurno de bezerras de corte, uma vez que reduziu o tempo de pastejo, aumentando o tempo de ócio, sem afetar o tempo de ruminação.

3 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento desta dissertação será dividido em três capítulos em forma de artigos que estão formatados nas normas da Revista Brasileira de Zootecnia (ANEXO A).

3.1 Capítulo I

Parâmetros produtivos da pastagem de aveia e azevém manejada com novilhas de corte recebendo suplementação energética

RESUMO – Avaliou-se os parâmetros produtivos da pastagem consorciada de aveia e azevém manejadas com novilhas de corte suplementadas com farelo de arroz integral e/ou gordura protegida. Foram utilizadas 28 novilhas cruzas Charolês x Nelore com idade média inicial de 18 meses e peso vivo inicial médio de 274,9 kg. Os animais foram mantidos em pastagem de aveia + azevém e distribuídos nos seguintes tratamentos: Sem suplementação (SS): novilhas mantidas exclusivamente em pastagem; Megalac (MEG): suplementação com gordura protegida; Farelo de arroz integral (FAI): suplementação com FAI; FAI+MEG: suplementação com FAI mais gordura protegida. A maior participação da folha de aveia ocorreu de 05/07/09-10/08/09 e da folha de azevém de 30/08/09-26/09/09. O teor de proteína bruta foi crescente até o 55º dia (22,51%). Os nutrientes digestíveis totais da pastagem apresentaram comportamento cúbico, $Y=82,97598-0,61384*\text{Dia}+0,01026\text{Dia}^2-0,00005121\text{Dia}^3$ ($P=0,0212$), sendo a média de 72,20%. No segundo período foi observada a maior oferta de lâminas foliares, 5,17%. O consumo do pasto foi crescente ao longo dos períodos sendo melhor representado pela equação $Y=2,71542+0,1665*\text{Dia}$ ($P=0,0023$). A massa de forragem e carga animal não diferiram entre os tratamentos ($P>0,05$), apresentando médias de 1245,02 kg de matéria seca/ha e 882 kg de peso vivo/ha, respectivamente. A lotação, perdas de forragem e consumo do pasto também não sofreram efeito dos tratamentos ($P>0,05$). A suplementação de novilhas de corte com farelo de arroz e/ou gordura protegida não reflete em mudanças nos parâmetros produtivos da pastagem de aveia + azevém e não altera o consumo do pasto. Aumentos da taxa de acúmulo diária de matéria seca e da carga animal promovem aumento das perdas de forragem.

Palavras-chave: consumo, massa de forragem, oferta de lâminas foliares, perdas de forragem, proteína bruta

**Productive parameters of oat and ryegrass pasture managed with beef heifers
receiving energetic supplementation**

ABSTRACT – The productive parameters of oat and ryegrass pasture managed with beef heifers supplemented with integral rice bran and/or protected fat. Twenty-eight heifers, Charolais x Nelore crossbred, with average initial age of 18 months and live weight of 274,9 kg, were used. The animals were kept in oat + ryegrass pasture and distributed into the following treatments: Without supplementation (SS): heifers kept only in pasture; Megalac (MEG): supplementation with protected fat; Integral rice bran (FAI): supplementation with FAI; FAI+MEG: supplementation with FAI and protected fat. The greater participation of oat leaf occurred from 07/05/09 to 08/10/09 and of ryegrass leaf from 08/30/09 to 09/26/09. The crude protein content was growing until the 55th day (22.51%). The total digestible nutrients of the pasture presented cubic behavior, $Y=82.97598-.61384*Days+.01026Days^2-.00005121*Days^3$ ($P=.0212$), with average of 72.20%. At the second period was observed a greater leaf blade, 5.17%. Pasture intake has been increasing over the periods, represented by the equation of $Y=2.71542+.1665*Days$ ($P=.0023$). Forage mass and stocking rate were similar between treatments ($P>.05$), presenting averages of 1,245.02 kg dry matter/ha and 882 kg live weight/ha, respectively. The stocking, forage losses and pasture intake also weren't influenced by treatments ($P>.05$). Beef heifers supplementations with rice bran and/or protected fat didn't reflect in chances on productive parameters of oat and ryegrass pastures and also didn't influence pasture intake. The increases in daily accumulation rate of dry matter and stocking rate promoted the increase of forage losses.

Keywords: blade leaf offer, crude protein, forage mass, forage losses, intake

Introdução

O conhecimento das variáveis que influenciam o sistema de produção de bovinos de corte, seja ele extensivo, semi-intensivo ou intensivo, são determinantes para que o objetivo final desejado seja alcançado dentro de patamares condizentes economicamente com a resposta almejada. O planejamento da atividade pecuária, baseada em pastagens, implica em conhecer o padrão de distribuição da produção de forragem ao longo da estação de crescimento, estimar a produtividade de forragem esperada e definir a carga animal em função dos ganhos individuais de peso projetados para cada categoria (Freitas et al., 2005a). O entendimento e aplicação correta das tecnologias que norteiam a produção forrageira, assumem papel fundamental para sobrevivência dos sistemas de produção (Roso et al., 1999), onde sistemas mais intensivos são aqueles em que a forragem é o principal componente da dieta, porém acrescidos de diversas formas de suplementação aos animais (Rocha et al., 2004).

A utilização de suplementos isoladamente ou em misturas podem modificar o manejo da pastagem devido ao efeito proporcionado aos animais, os quais são conhecidos como substitutivo, aditivo ou aditivo/substitutivo. A ocorrência desses efeitos estará condicionada ao nível e tipos de suplementos utilizados, e que muitas vezes, surtem efeito principalmente quanto à carga animal, como também, a seletividade da forragem pelo bovino pode estar sendo influenciada de maneira a alterar a resposta produtiva da pastagem.

Pilau et al. (2004) avaliando a recria de novilhas de corte em pastagem de aveia-preta + azevém, verificaram que o fornecimento de 1,5% do peso vivo de farelo de trigo proporcionou maior carga animal. Em outro estudo, a suplementação com 1% do peso vivo de grão de sorgo moído proporcionou maior massa de lâminas foliares na pastagem de aveia + azevém e incremento na carga animal (Rocha et al., 2004). A suplementação

em pastagem também pode interferir de maneira positiva no ganho de peso e na taxa de lotação, permitindo que maior número de fêmeas estejam prontas para o acasalamento simultaneamente (Pötter et al., 2010), entretanto, o entendimento da resposta da pastagem quando determinados suplementos são fornecidos para os animais se torna fundamental para compreender a interface animal, planta e manejo.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar os parâmetros produtivos de uma pastagem consorciada de aveia e azevém manejadas com novilhas de corte suplementadas com farelo de arroz integral e/ou gordura protegida.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido junto ao Laboratório de Bovinocultura de Corte, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de Santa Maria-RS. A área está localizada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, com altitude de 95 m, latitude 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste.

O solo da área experimental é pertencente à unidade de mapeamento São Pedro e classificado como Argissolo Vermelho Distrófico Arênico (Embrapa, 1999), apresentando relevo levemente ondulado, com solos profundos e texturas superficiais arenosas, bem drenados e naturalmente ácidos. O clima da região é Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1769 mm, temperatura média anual de 19,2°C, com média mínima de 9,3°C em junho e média máxima de 24,7°C em janeiro, insolação de 2212 horas anuais e umidade relativa do ar de 82% (Moreno, 1961).

A área experimental utilizada correspondeu a 16,3 ha, sendo 11,7 ha divididos em 12 piquetes com área variável onde foram manejados os animais testes, e 4,6 ha onde permaneceram os animais reguladores. A implantação da pastagem ocorreu no dia

1º/04/2009 com semeadura à lanço de 31,2 kg/ha de sementes de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) com base em 100% de valor cultural, e nos dias 2, 3 e 4/04/2009 com semeadura em linha de 77,4 kg/ha de sementes de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) com base em 100% de valor cultural. Na adubação de base foram utilizados 141 kg/ha de fertilizante NPK fórmula 5-20-20. A adubação de cobertura foi realizada em quatro momentos: 04/06/2009 – 47 kg/ha de uréia; 16/06/2009 – 124 kg/ha de fertilizante NPK fórmula 5-20-20; 11/07/2009 – 77 kg/ha de uréia; 22/08/2009 – 38,5 kg/ha de uréia.

O estabelecimento da pastagem foi de 70 dias, quando então ingressaram os animais na pastagem, sendo os últimos 15 dias antes do início do período experimental de adaptação ao suplemento e ao manejo. O período experimental totalizou 112 dias, 05/07-24/10/2009, sendo dividido em quatro períodos de 28 dias.

Foram utilizadas 28 novilhas cruzas Charolês x Nelore, com idade média inicial de 18 meses e peso vivo médio inicial de 274,9 kg, distribuídas nos seguintes tratamentos: Sem suplementação (SS): novilhas mantidas exclusivamente em pastagem de aveia + azevém; Megalac (MEG): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém recebendo 3% de gordura protegida sob a estimativa do consumo total de matéria seca, fixada em 3% do peso vivo (PV); Farelo de arroz integral (FAI): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém, recebendo farelo de arroz integral em nível de 0,8% do peso vivo; Farelo de arroz integral + Megalac (FAI+MEG): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém recebendo farelo de arroz integral em nível de 0,8% do peso vivo mais 3% de gordura protegida sob a estimativa total de matéria seca, fixada em 3% do peso vivo.

Cada tratamento foi composto por três repetições de área, com número variável de animais dentro das repetições, sendo dois piquetes com duas novilhas cada, e um piquete com três novilhas.

A massa de forragem foi determinada pela técnica de dupla amostragem (Wilm et al., 1944), no início do período de pastejo e posteriormente a cada 14 dias. Em cada repetição foram realizados cinco cortes, de 0,25 m² cada, rente ao solo, e 20 estimativas visuais. De cada corte realizado na repetição, foi retirada uma amostragem para composição de uma amostra composta. A forragem proveniente da amostra composta foi homogeneizada e dividida em duas sub-amostras, uma para determinação do teor de matéria seca (MS), e outra para separação manual dos componentes botânicos da pastagem em folha de aveia, colmo de aveia, folha de azevém, colmo de azevém, material morto e outras espécies.

O método de pastejo adotado foi o contínuo com lotação variável, empregando-se a técnica de “*Put and take*” (Mott & Lucas, 1952). A massa de forragem foi pré-determinada em 1200 kg MS/ha, sendo utilizados quando necessários animais reguladores, mantidos em área anexa ao experimento com pastagem de aveia + azevém, para ajuste da disponibilidade de forragem. Para adequação da carga animal e massa de forragem pretendida, foi considerada uma taxa de desaparecimento da forragem por dia de 4,5% (3% de consumo + 1,5% de perdas de forragem) de forma que: Carga animal ajustada=(Taxa de acúmulo diário + (Massa de forragem atual – Massa de forragem pretendida)/nº de dias)*100/taxa de desaparecimento da forragem.

A estimativa da taxa de acumulação diária de matéria seca do pasto foi realizada a cada 28 dias, com uso de três gaiolas de exclusão ao pastejo por piquete, conforme metodologia descrita por Klingmann et al. (1943). A taxa de acumulação de matéria seca por período, estimada através da equação descrita por Campbell (1966):

$$T_j = \frac{G_i - F_g (i-1)}{n}$$

Onde:

T_j = Taxa de acumulação de MS diária/ha, no período j.

G_i = Média da quantidade de MS/ha das três gaiolas na avaliação i .

F_g = Média da quantidade de MS/ha nos 3 pontos na avaliação $i-1$.

n = número de dias do período.

A produção total de MS foi calculada pelo somatório das produções dos períodos (taxa de acumulação diária x número de dias) mais a massa inicial de forragem.

As perdas de forragem foram determinadas pela metodologia proposta por Hillesheim (1987), onde foram demarcados nove pontos amostrais em cada piquete, em três transectas, usando duas estacas de madeira enterradas no solo. As estacas ficaram aproximadamente 10 cm acima do solo e, entre elas, a cada 28 dias, foram colocados quadrados de $0,0625 \text{ m}^2$ para coleta da forragem considerada não aproveitável pelos animais (material senescente, morto ou danificado pelo pisoteio e dejeções). As amostras foram levadas à estufa, secas e pesadas. A quantidade de MS obtida na área total coletada ($0,0625 \text{ m}^2 \times 9$ pontos amostrais) foi extrapolada para um hectare, determinando-se então, a perda de forragem por período e por tratamento em kg/dia/ha de MS. Dividindo-se as perdas de forragem pela carga animal, obtiveram-se as perdas de forragem em % do peso vivo. Para o cálculo da estimativa de consumo de MS por tratamento e período, subtraiu-se da produção total de MS/ha no período, a massa de forragem final do período e as perdas de forragem ocorridas ao longo do período. Dividindo-se o consumo estimado de MS/ha pela carga animal no período, obtiveram-se os consumos de MS em % PV para cada período.

A carga animal por período foi calculada a partir do somatório do peso médio dos animais testes (P_t), acrescido do peso dos animais reguladores (P_r) multiplicado pelo número de dias que estes últimos permaneceram na pastagem (D) e dividido pelo número de dias do período (NDP). A carga animal foi expressa em kg de PV/ha, conforme fórmula a seguir:

$$\text{Carga animal} = Pt + \frac{(\text{Pr1} \times \text{D1})}{\text{NDP}} + \frac{(\text{Pr2} \times \text{D2})}{\text{NDP}} \dots$$

A partir dos valores da massa de forragem, taxa de acúmulo da pastagem, e da carga animal, foram determinadas as ofertas de forragem em kg de MS/100 kg de PV, através da fórmula: $OF = (((MF_i + MF_f)/2)/n^\circ \text{ de dias}) + TAD) / CA * 100$, onde: OF=oferta de forragem do período; MF_i=massa de forragem inicial do período; MF_f=massa de forragem final do período; TA=taxa de acúmulo diária de MS do período; CA=carga animal do período. A oferta de lâminas foliares foi obtida multiplicando-se a percentagem de lâminas foliares pela oferta de forragem.

Para amostragem da forragem consumida pelas novilhas, foram realizadas simulações de pastejo em cada período experimental, onde após a observação por 15 minutos do comportamento ingestivo dos animais, dois avaliadores treinados efetuaram a coleta de aproximadamente 0,4 kg de material forrageiro semelhante ao colhido pelos animais (Euclides et al., 1992). As amostras foram pré-secas em estufa com circulação forçada de ar a 55° C, por 72 horas, até atingirem peso constante, procedendo-se então, moagem em moinho tipo *Willey* em peneira com crivos de um mm.

O teor de matéria seca foi determinado por secagem em estufa a 105°C até peso constante e cinzas por calcinação em mufla a 550°C até peso constante. O teor de matéria orgânica foi calculado diminuindo-se o valor encontrado de matéria seca pelo valor encontrado de cinzas. O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995). O teor de extrato etéreo foi determinado após tratar as amostras com éter, em sistema de refluxo, a 180°C durante 2 horas (AOAC, 1995). Os teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina em detergente ácido e os carboidratos não estruturais foram determinados de acordo com Van Soest et al. (1991). Os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro e nitrogênio insolúvel em detergente ácido de acordo com Licitra et al. (1996).

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados a partir da composição química dos alimentos utilizando a equação de Weiss et al. (1992), descrita a seguir:

$$\text{NDT} = \text{CNFdig.} + \text{PBdig.} + (\text{EEdig.} \times 2,25) + \text{FDNdig.} - 7$$

Onde:

$$\text{CNFdig.} = 0,98 * (100 - (\text{FDN}_{\text{cp}} + \text{PB} + \text{EE} + \text{Cinzas}));$$

$$\text{PBdig. forragem} = \text{PB} * \text{Exp}(-1,2 * ((\text{Nida} * 6,25)/\text{PB}));$$

$$\text{PBdig. concentrado} = (1 - (0,4 * ((\text{Nida} * 6,25)/\text{PB}))) * \text{PB};$$

$$\text{EEdig.} = (\text{EE} - 1);$$

$$\text{FDNdig.} = 0,75 * (\text{FDN}_{\text{cp}} - \text{LDA}) * (1 - (\text{LDA}/\text{FDN}_{\text{cp}}))^{0,0067}$$

CNFdig.= carboidratos não fibrosos digestíveis; PBdig. forragem= proteína bruta digestível da forragem; PBdig. concentrado= proteína bruta digestível do concentrado; EEdig.= extrato etéreo digestível; FDNdig.= fibra em detergente neutro digestível; LDA= lignina em detergente ácido; Nida= nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDN_{cp} = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta. O valor 7 subtraído refere-se ao fator de ajuste para o NDT fecal metabólico.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições por área, em fatorial 4 x 4 (quatro tratamentos x quatro períodos). As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F em nível de 5% de significância utilizando o PROC MIXED, e o critério de informação para escolha da melhor estrutura de covariância foi o AIC, e quando detectadas diferença entre as médias, estas foram comparadas pelo teste t de Student.

O modelo matemático adotado na análise de variância foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k(T_i) + P_j + (TP)_{ij} + e_{ijk}$$

em que: Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ , a média de todas as observações; T_i , o efeito do i -ésimo tratamento alimentar; $R_k (T_i)$, o efeito da k -ésima repetição dentro do i -ésimo tratamento (erro a); P_j , o efeito do j -ésimo período; $(TP)_{ij}$, a interação entre o i -ésimo tratamento e o j -ésimo período; e e_{ijk} , o erro experimental total (erro b).

Foi realizado teste de regressão, teste de falta de ajuste (Lack-of-fit), e teste de correlação em nível de 5% de significância. As análises dos dados foram realizadas através do pacote estatístico SAS versão 8.01 (2001).

Resultados e Discussão

A precipitação média observada nos meses de estabelecimento da pastagem (abril e maio) foi extremamente baixa, principalmente no mês de abril que correspondeu a apenas 14,5% da média observada em 30 anos, com toda precipitação ocorrida em apenas um dia (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias de temperatura máxima (T°C Máx.), mínima (T°C Mín.), média (T°C Méd.), precipitação (mm) e insolação (horas) observadas (O) nos meses de abril a outubro de 2009, e médias de 30 anos de observação (M)

Mês	T°C Máx.		T°C Mín.		T°C Média		Precip. mm		Insol. hs	
	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O
Abril	25,0	27,3	14,5	14,0	18,8	19,2	182,2	25,6	168,7	218,9
Maio	22,1	23,8	11,8	12,1	16,0	16,6	153,0	96,5	151,3	153,6
Junho	19,2	18,5	9,3	7,3	12,9	11,9	109,2	76,8	125,0	158,1
Julho	19,6	17,2	9,5	6,3	13,5	10,8	105,0	91,4	133,1	152,7
Agosto	20,3	23,1	10,4	11,4	14,6	16,4	97,0	164,5	141,4	109,9
Set.	21,9	20,8	11,3	12,5	16,2	16,1	108,4	345,6	160,7	123,1
Out.	24,8	25,3	13,5	13,4	18,8	18,9	145,0	108,7	206,8	220,9

Fonte: Estação Meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria (2010).

A baixa precipitação ocorrida no momento de estabelecimento das culturas, principalmente para aveia, atrasou o desenvolvimento inicial das plantas devido à falta de umidade, o que contribuiu para que a entrada dos animais na pastagem fosse prorrogada e ocorresse após 70 dias do estabelecimento da mesma. Entretanto a aveia possui a capacidade de suportar longos períodos de estiagem, recuperando-se após a ocorrência de chuvas (Baier et al., 1989). Normalmente o período de pastejo para a mistura de aveia + azevém ocorre entre 45 a 60 dias (Roso et al., 2000; Frizzo et al., 2003; Pilau et al., 2005b). Outro fator atípico observado foi a chuva acima da média ocorrida nos meses de agosto e setembro, 69,6 e 218,8 %, respectivamente, concomitante com insolação, para esses dois meses, 27% inferior à média. Quando ocorre diminuição da insolação, a energia absorvida pelos fotossistemas dos cloroplastos será reduzida, fazendo com que, menores quantidades de elétrons sejam carregadas, diminuindo dessa forma a produção de energia a partir da fotossíntese, e conseqüentemente o desenvolvimento das plantas (Taiz & Zeiger, 2009).

Não houve interação ($P > 0,05$) entre tratamento e período para as variáveis da composição botânica, as quais tiveram comportamento distinto ao longo dos períodos, sendo que a participação das folhas de aveia (Figura 1) diminuiu com o avanço do estágio de desenvolvimento da pastagem e sua contribuição na massa de lâminas foliares se tornou nula nos últimos dias de utilização da pastagem. A reduzida participação da folha de aveia no período inicial da pastagem pode ser explicada em função da baixa precipitação (Tabela 1) ocorrida no início de estabelecimento da pastagem, embora esperava-se grande contribuição de folha de aveia em função da concentração da produção, em torno de 60%, ocorrer nos meses de junho e julho (Baier et al., 1989).

Quando as condições climáticas foram favoráveis, o componente folha de aveia contribuiu com 43,9% da forragem disponível em estudo realizado por Frizzo et al. (2003), na mesma área. A importância da utilização consorciada de aveia + azevém fica clara no momento do decréscimo das folhas de aveia na massa de forragem e acréscimo da folha de azevém a partir do final de julho (Figura 1), mantendo-se constante durante os meses de agosto e setembro, a partir do qual ganha expressividade a participação dos colmos de azevém.

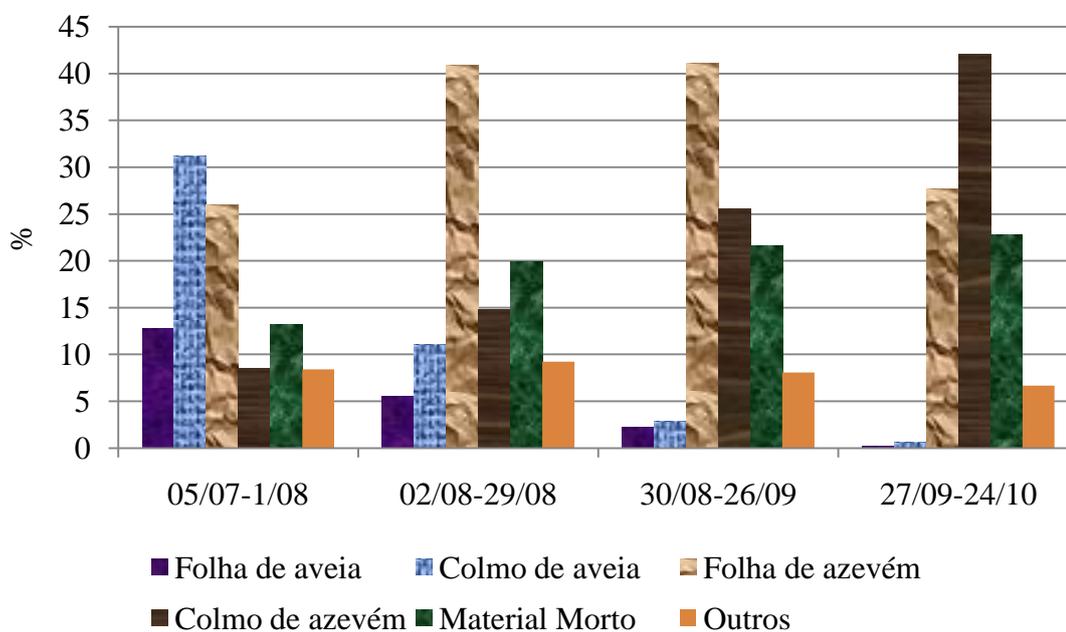


Figura 1 – Composição botânica da pastagem de aveia + azevém ao longo do período de pastejo

Folha de aveia= $15,38042-0,14591*\text{Dia}$ ($R^2=0,83$; $CV=41,12\%$; $P<0,0001$).

Colmo de aveia= $36,42167-0,35701*\text{Dia}$ ($R^2=0,80$; $CV=49,73\%$ $P<0,0001$).

Folha de azevém= $-2,85396+1,28493*\text{Dia}-0,00904*\text{Dias}^2$ ($R^2=0,68$; $CV=14,95\%$; $P<0,0001$).

Colmo de azevém= $-5,15208+0,39811*\text{Dia}$ ($R^2=0,90$; $CV=18,17\%$; $P<0,0001$).

Material morto= $11,74458+0,10837*\text{Dia}$ ($R^2=0,35$; $CV=24,52\%$; $P<0,0001$).

Outros= $7,94$ ($P>0,05$).

A composição bromatológica da simulação de pastejo do pasto apreendido pelas novilhas não apresentou interação entre tratamento e período e não diferiu ($P>0,05$)

entre os tratamentos, sendo apresentados os dados dos diferentes períodos de utilização da pastagem (Tabela 2).

Tabela 2 – Médias e equações de regressão da análise bromatológica de amostras oriundas da simulação de pastejo em diferentes períodos

Variáveis, %	Períodos				Média
	05/07- 1º/08	02/08- 29/08	30/08- 26/09	27/09- 24/10	
Matéria seca ¹	18,84	17,67	16,82	20,27	18,44
Matéria orgânica ²	88,06	87,77	89,54	89,64	88,73
Proteína bruta ³	21,29	21,92	21,55	15,85	20,11
Fibra detergente neutro _c ⁴	37,91	39,79	43,24	42,09	40,73
Fibra detergente ácido _c ⁵	20,67	23,70	24,27	24,79	23,36
Extrato etéreo ⁶	5,21	5,68	5,79	4,10	5,14
Lignina ⁷	2,35	2,77	2,22	2,75	2,52
Cinzas ⁸	11,94	12,23	10,46	10,36	11,27
Nutrientes digestíveis totais ⁹	72,71	71,78	73,65	70,98	72,20

¹ $Y=16,365+0,20111 *Dia-0,00486 *Dia^2+0,00003017 *Dia^3$ ($R^2=0,56$; $CV=6,47\%$; $P=0,0179$)

² $Y=94,08917-0,36204 *Dia+0,00602 *Dia^2-0,00002807 *Dia^3$ ($R^2=0,46$; $CV=1,08\%$; $P=0,0053$)

³ $Y=16,54277+0,21803 *Dia-0,00199 *Dia^2$ ($R^2=0,44$; $CV=14,23\%$; $P=0,0005$)

⁴ $Y=36,76208+0,05698 *Dia$ ($R^2=0,27$; $CV=7,33\%$; $P=0,0002$)

⁵ $Y=20,12792+0,04633 *Dia$ ($R^2=0,33$; $CV=9,01\%$; $P<0,0001$)

⁶ $Y= 3,48636+0,07788 *Dia-0,00064219 *Dia^2$ ($R^2=0,63$; $CV=9,71\%$; $P<0,0001$)

⁷ $Y=-1,24333+0,21025 *Dia-0,00339 *Dia^2+0,00001633 *Dia^3$ ($R^2=0,30$; $CV=15,93\%$; $P=0,0002$)

⁸ $Y= 5,91083-0,36204 *Dia+0,00602 *Dia^2-0,00002807 *Dia^3$ ($R^2=0,46$; $CV=8,49\%$; $P=0,0053$)

⁹ $Y=82,97598-0,61384 *Dia+0,01026 *Dia^2-0,00005121 *Dia^3$ ($R^2=0,17$; $CV=2,96\%$; $P=0,0212$)

A matéria seca (MS) da pastagem oscilou durante o ciclo da pastagem de aveia + azevém, onde a componente botânica folha de azevém foi o principal fator para esse comportamento, apresentando correlação de -0,55 ($P<0,0001$). A proteína bruta (PB) da pastagem foi crescente até o 55º dia, após decresceu até o final do período de pastejo, sendo que, a participação da relação folha/colmo (Tabela 3) teve evolução próxima da

PB, com participação máxima no 66º dia, e quando correlacionada as duas variáveis o coeficiente obtido foi de 0,41 ($P=0,0037$). O teor de PB observado em todos os períodos nas análises da simulação de pastejo está acima do que recomenda o NRC (1996), 12,6% de PB, para que novilhas de corte ganhem aproximadamente 1,1 kg. Apesar da exigência de PB ser suprida em todos os períodos, é importante ressaltar a variação que ocorre ao longo do ciclo da pastagem, uma vez que, a utilização do teor médio para inferir o ganho de novilhas em pastagem pode induzir a erros que influenciarão o desempenho dos animais, principalmente se a pastagem não apresentar um alto teor de PB como as gramíneas temperadas.

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) apresentou comportamento cúbico, $Y=82,97598-0,61384*\text{Dia}+0,01026*\text{Dia}^2-0,00005121*\text{Dia}^3$ ($R^2=0,17$; $CV=2,96\%$ $P=0,0212$), sendo que, foi superior a 70 % em todos períodos do ciclo da pastagem. O alto teor de NDT da pastagem, esta associado principalmente, a quantidade de extrato etéreo e a baixa fibra detergente neutro obtidas nas amostras da simulação de pastejo, que estão de acordo com dados reportados na literatura (Silveira et al., 2006; Rodrigues et al., 2002).

Não houve interação ($P>0,05$) entre tratamento e período para as variáveis da resposta da pastagem (Tabela 3). A massa de forragem não sofreu alteração significativa ao longo dos períodos, ficando muito próxima da massa de forragem pretendida de 1200 kg de MS/ha, de modo que a oferta de forragem também não foi alterada. A fim de evitar que o consumo da pastagem não seja reduzido, e conseqüentemente comprometa o desempenho animal, a pastagem deve ser manejada mantendo-se disponibilidade mínima de 1200 kg/ha/MS (Moraes, 1991). Além de não comprometer o desempenho animal, a menor manutenção da disponibilidade de forragem com uso de suplementação possibilita aumentar a carga animal (Pilau et al.,

2005a), sendo fundamental para obter aumento da resposta produtiva por área, principalmente quando a categoria animal são novilhas de corte para reposição.

Tabela 3 – Resposta da pastagem de aveia + azevém ao longo dos períodos de pastejo

Variáveis	Períodos				Média
	05/07- 1º/08	02/08- 29/08	30/08- 26/09	27/09- 24/10	
Massa de forragem, kg/ha	1148,78	1248,69	1296,31	1335,10	1245,02
Oferta, kg MS/100 kg PV	10,28	11,15	9,78	11,11	10,45
OLF*, kg MS/100 kg PV ¹	4,00	5,17	4,24	3,11	4,17
Relação folha/colmo ²	1,12	1,96	1,72	0,72	1,27
Taxa de acúmulo, kg MS/ha/dia ³	44,58	39,21	44,02	65,01	48,63
Carga animal, kg/ha ⁴	854,07	759,80	947,61	1018,80	885,92
Lotação, UA*/ha ⁵	1,90	1,69	2,10	2,26	1,97
Perdas, kg/ha/dia ⁶	11,06	7,38	10,68	16,36	11,35
Perdas, % PV/ha/dia ⁷	1,34	0,97	1,13	1,64	1,28

*OLF=oferta de lâminas foliares; Unidade Animal=450 kg

¹Y=1,9399+0,09832*Dias-0,00078967*Dia² (R²=0,41; CV=21,73%; P<0,0001)

²Y=-0,55563+0,07691*Dias-0,00058594*Dia² (R²=0,72; CV=22,52%; P<0,0001)

³Y=62,81857-0,87086*Dias+0,00794*Dia² (R²=0,37; CV=27,08%; P=0,0023)

⁴Y=979,10718-6,79126*Dias+0,06493*Dia² (R²=0,30; CV=16,00%; P=0,0178)

⁵Y=2,17562-0,01510*Dias+0,0001444*Dia² (R²=0,30; CV=16,00%; P=0,0178)

⁶Y=18,51883-0,35888*Dias+0,00305*Dia² (R²=0,32; CV=42,35%; P=0,0014)

⁷Y=2,08069-0,03462*Dias+0,00027473*Dia² (R²=0,15; CV=46,84%; P=0,0175)

Apesar da massa de forragem não ter variado, a oferta de lâminas foliares teve maior participação nos períodos intermediários da pastagem, ao mesmo momento em que ocorria a contribuição mais significativa da folha de azevém, havendo correlação

alta ($r=0,66$; $P<0,0001$) entre as duas variáveis. Essa diferença, ocasionada pelas alterações na estrutura da pastagem, também é percebida no último período, quando a participação da massa de colmos de azevém aumenta devido ao estágio reprodutivo dessa espécie no período, tornando a taxa de acúmulo kg/dia/ha/MS mais expressiva nesse momento. Como a massa de forragem foi mantida igual em todos os períodos (Tabela 3), a carga animal suportada pela pastagem oscilou de acordo com a taxa de acúmulo kg/dia/ha/MS, sendo a menor carga observada no segundo período (759,80 kg/ha) e a maior no último período (1018,80 kg/ha). Se considerar a média observada, 885,92 kg/ha, a lotação situou-se em torno de 2 UA/ha, no entanto, como trabalhou-se com novilhas de sobreano, se o objetivo fosse apenas chegar aos 65% do peso adulto para o acasalamento, isso possibilitaria manejar 3 UA/ha, maximizando o ganho por área de pastagem.

Observa-se que as perdas de forragem expressa em valores absoluto, kg/ha/dia, e em % PV (Tabela 3) tiveram comportamento quadrático, e à medida que houve aumento da carga animal as perdas em kg/ha/dia também aumentaram, apresentando correlação de 0,40 ($P=0,0058$). Segundo Hillesheim (1998), o pisoteio, a dificuldade de apreensão, a senescência natural das plantas determinam as perdas da forragem, onde a carga animal e massa de forragem são umas das principais variáveis que determinam a intensidade das perdas. O mesmo comportamento quadrático para perdas em %PV e em kg/ha/dia, foi obtido por Rocha et al. (2004), durante os mesmos meses de avaliação, com redução das perdas durante o período de agosto e com maiores perdas à medida que o ciclo da pastagem chegava ao estágio final.

Tanto a composição da forragem colhida (Tabela 2) como a oferta de forragem (Tabela 3) durante o período de pastejo não limitaram o consumo do pasto, que

aumentou linearmente no decorrer dos dias de utilização da pastagem, com acréscimo 0,0165% ao dia (Figura 2).

Segundo Forbes (1995), o consumo voluntário dos animais é controlado por mais de um fator, e em situações de dieta de alta palatabilidade o consumo total de matéria seca pode aumentar, como consequência do desempenho animal (Russek, 1978).

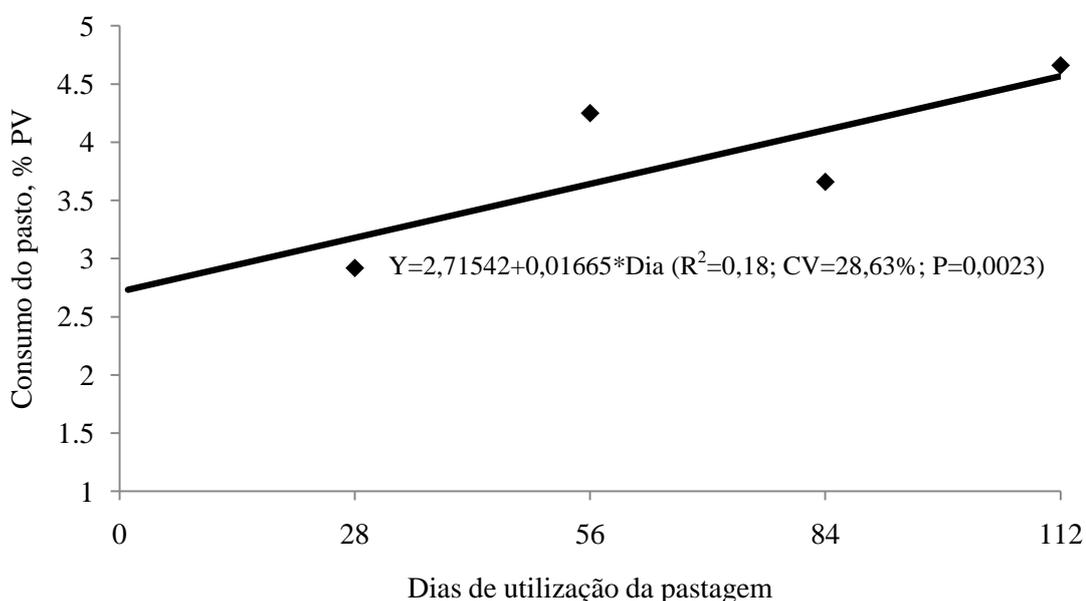


Figura 2 – Variação no consumo do pasto, em percentagem do peso vivo, durante os períodos de utilização da pastagem de aveia + azevém

Como não se detecta fatores que poderiam limitar esse aumento linear de consumo de matéria seca, e tendo os animais apresentado evolução constante de peso vivo, provavelmente esse aumento ocorreu para suprir a energia demandada para manutenção e ganho. Porém é importante ressaltar que a partir do segundo período, o consumo do pasto ultrapassou os 3% do peso vivo, ao mesmo momento em que existe aumento da ocorrência de material morto na pastagem, podendo-se inferir que a

determinação do consumo pelo método agrônômico talvez esteja superestimando o consumo com o avanço do ciclo da pastagem.

A massa de forragem não diferiu significativamente entre os tratamentos (Tabela 4), ficando todos situados dentro da faixa de 1.200 a 1600 kg MS/ha que Mott (1984) considera necessária para o máximo desempenho animal em pastagens temperadas.

Tabela 4 – Resposta da pastagem de aveia + azevém submetida à pastejo por novinhas de corte suplementadas com diferentes fontes energéticas

Variáveis	Tipos de suplementos				EP*
	SS	MEG	FAI	FAI+MEG	
Massa de forragem, kg MS/ha	1399,86	1189,50	1233,61	1202,93	73,41
OF, kg MS/100 kg PV	11,44 ^a	10,72 ^b	10,45 ^b	9,76 ^c	0,21
OF lâminas foliares, kg MS/100 kg PV	4,39	4,27	4,00	3,88	0,17
Relação folha/colmo	1,30	1,46	1,31	1,46	0,11
Taxa de acúmulo, kg MS/ha/dia	46,57	48,11	48,73	49,41	5,84
Carga animal, kg/ha	894,02	858,80	883,41	944,06	42,46
Lotação, UA**/ha	1,99	1,91	1,96	2,10	0,09
Perdas, kg/ha/dia	10,30	11,16	11,01	13,01	1,13
Perdas, % PV/ha/dia	1,14	1,25	1,26	1,43	0,17
Consumo do pasto, % PV	3,92	4,07	3,77	3,43	0,28

^{a,b} Médias seguidas por letras na linha diferem $P < 0,05$, pelo teste t. *EP=Erro padrão.

**Unidade Animal=450 kg

SS: sem suplementação; MEG: Megalac; FAI: farelo de arroz integral; FAI+MEG: farelo de arroz integral + Megalac

A oferta de forragem em kg de MS/100 kg PV foi superior para o tratamento SS, ficando os tratamentos MEG e FAI intermediários, sendo a menor oferta observada para

o FAI+MEG. Apesar de existir diferenças de ofertas, não houve limitação para o desempenho animal, uma vez que, a menor oferta observada foi de 9,76 kg MS/100 kg PV, e para que não haja limitação no consumo, a oferta de forragem deve ser sempre superior ao nível de 4 a 6% do PV (Mott, 1984). Segundo Bandinelli et al. (2005), oferta real de biomassa média superior a 5,74 kg MS/100 kg de PV, permite ganhos individuais superiores a 1 kg por dia. Quando a pastagem é manejada com ofertas diárias de 10 a 12% do PV, o máximo desempenho animal pode ser manifestado (Hodgson, 1990), dessa forma, as novilhas de todos os tratamentos, tiveram oportunidade de manifestar seu máximo potencial de desempenho individual em virtude das ofertas, e por área, pois a massa de forragem a que foram submetidas foi na média de 1245,02 kg MS/ha (Tabela 3). Em relação à oferta de lâminas foliares expressa em % PV, que segundo Forbes e Hodgson (1985) dos componentes da forragem a fração folhas apresenta a melhor qualidade e representa mais de 80% da dieta, não houve diferença entre os tratamentos ($P>0,05$) (Tabela 4).

Não se observou diferença significativa para relação folha/colmo em função do tipo de suplemento fornecido, corroborando com os resultados observados por Freitas et al. (2005b) quando forneceram níveis crescente, decrescente ou fixo de suplementação a novilhas em pastagem de aveia + azevém. Isso demonstra que a resposta da pastagem para componentes estruturais como folha e colmo não sofrem efeito dos diferentes tipos de suplementação oferecido as novilhas. A carga animal não diferiu ($P>0,05$) entre os tratamentos, mesmo quando foi fornecido suplemento as novilhas. Para o tratamento MEG, era esperado que a carga animal não aumentasse devido à reduzida quantidade de suplemento fornecida que correspondeu a 3% sobre o consumo total de matéria seca estipulado em 3%. Já para os tratamentos FAI e FAI+MEG com maior nível de inclusão de concentrado, 0,8% PV, o consumo do pasto foi reduzido, porém de modo não

significativo entre os tratamentos. Como o consumo de pasto não diferiu entre os tratamentos, apesar de haver redução de 3,83 e 12,5% dos tratamentos FAI e FAI+MEG em relação ao SS, e nem houve diferença na taxa de acúmulo diária kg MS/ha/dia da pastagem (Tabela 4), a carga animal não foi influenciada ($P>0,05$) pelos tratamentos. O tipo de suplemento pode ser um dos fatores determinantes para que haja aumento da carga animal. Para suplementos como casca de soja ou milho, em nível de 0,9% PV, a carga animal só foi incrementada com a utilização de milho (977,6 kg/ha), não diferindo entre casca de soja e pastagem exclusiva, 923,7 e 877,0 kg/ha, respectivamente (Santos et al., 2004). Quando foram utilizados níveis de farelo de trigo crescentes ou decrescentes (0,3; 0,6; 0,9; 1,2; 1,5% PV), e fixo 0,9% durante o período de pastejo, a carga animal não sofreu variação, com média de 1.961,0 kg/ha de peso vivo (Freitas et al., 2005b).

Conclusões

A suplementação de novilhas de corte com farelo de arroz e/ou gordura protegida não reflete em mudanças nos parâmetros produtivos da pastagem de aveia + azevém e não altera o consumo do pasto.

Aumentos da taxa de acúmulo diária de matéria seca e da carga animal promovem aumento das perdas de forragem.

Literatura Citada

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 16 ed. Washington, D.C. 1995. 2000p.
- BAIER, C.A.; FLOSS, E.L.; AUDE, M.I.S. **As lavouras de inverno-1. Aveia, triticale, centeio, colza e alpiste**. 2^a ed. São Paulo: Editora Globo, 1989. 172p.
- BANDINELLI, D.G.; QUADROS, F.L.F.; MAIXNER, A.R. et al. Desempenho animal em pasto de aveia e azevém com distintas biomassas de lâminas foliares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.12, p.1231-1238, 2005.
- CAMPBELL, A.G. Grazed pasture parameters. Pasture dry matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cow. **Journal of Agricultural Science**, v.67, n.2, p.199-210, 1966.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- FREITAS, F.K.; ROCHA, M.G.; BRONDANI, I.L. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. Dinâmica da Pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2029-2038, 2005a.
- FREITAS, F.K.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. 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, 2005b.
- FRIZZO, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo com bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.632-642, 2003.
- FORBES, J.M. **Voluntary intake and diet selection in farm animals**. Wallingford: CAB Publishing, 1995. 544p.
- FORBES, T.D.A.; HODGSON, J. Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. **Grass and Forage Science**, v.40, p.69-77, 1985.
- HILLESHEIM, A. **Fatores que afetam o consumo e perdas de capim elefante (Pennisetum purpureum SCHUM.) sob pastejo**. 1987. 94p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo, São Paulo.

- HILLESHEIM, A. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de estudos agronômicos “Luiz de Queiroz”, 1998.
- HODGSON, J. **Grazing management. Science into practice.** England: Longman Scientific & Technical, 1990. 203 p.
- KLINGMANN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **Journal of Society Agronomy**, v.35, p.739-746, 1943.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 57, p. 347-358, 1996.
- MORAES, A. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* Stent), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.) submetida a diferentes pressões de pastejo.** 1991. 200f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1395.
- MOTT, G.O. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. In: FORAGE AND GRASSLAND CONFERENCE, 1984, Huston, Texas. **Forage systems: leading U.S. agriculture into future.** Lexington: American Forage and Grassland Council, 1984. p.373-377.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle.** 7 th. Washington D.C.: 1996. 244p.
- PILAU, A.; ROCHA, M.; RESTLE, J. 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.
- PILAU, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. 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.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. 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.

- PÖTTER, L.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagem cultivada de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.992-1001, 2010.
- ROCHA, M.G.; MONTAGNER, D.B.; SANTOS, D.T. et al. Parâmetros produtivos de uma pastagem temperada submetida a alternativas de utilização. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1386-1395, 2004.
- RODRIGUES, R.C.; COELHO, R.W.; REIS, J.C.L. Rendimento de forragem e composição química de cinco gramíneas de estação fria. Comunicado Técnico, **EMBRAPA**, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Pelotas, dez. 2002.
- ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A.B. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.459-467, 1999.
- ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A.B. et al. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 1. Dinâmica, produção e qualidade de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.75-84, 2000.
- RUSSEK, M. **Semi-quantitative simulation of food intake control and weight regulation**. P. 195-226. In: D. A. BOOTH(ed.) Hunger models. Computable theory of the feeding control. Academic press, New York , 1978.
- SANTOS, D.T.; ROCHA, M.G.; GENRO, T.C.M. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Análise econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2359-2368, 2004 (Supl. 3).
- SAS . Institute Inc. SAS Language Reference. Version 8. Cary, NC: **SAS institute**, 2001.
- SILVEIRA, M.F.; KOZLOSKI, G.V.; BRONDANI, I.L. et al. Ganho de peso vivo e fermentação ruminal em novilhos mantidos em pastagem cultivada de clima temperado e recebendo diferentes suplementos. **Ciência Rural**, v.36, n.3, p.898-903, 2006.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4^a ed. Porto Alegre: Editora Artimed, 2009. 719p
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, p.3583-3597, 1991.
- WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.

WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating foragem yield by the double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**. v. 36, p. 194-203, 1944.

3.2 Capítulo II

Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de novilhas de corte suplementadas com farelo de arroz integral e/ou gordura protegida em pastagem temperada

RESUMO – Avaliou-se a resposta da suplementação energética sobre o desenvolvimento e desempenho reprodutivo de novilhas de corte em pastagem temperada. Foram utilizadas 28 novilhas cruzas Charolês x Nelore com idade média inicial de 18 meses e peso vivo inicial médio de 274,9 kg. Os animais foram mantidos em pastagem de aveia + azevém e distribuídos nos seguintes tratamentos: Sem suplementação (SS): novilhas mantidas exclusivamente em pastagem; Megalac (MEG): suplementação com gordura protegida; Farelo de arroz integral (FAI): suplementação com FAI; FAI+MEG: suplementação com FAI mais gordura protegida. O peso final médio das novilhas foi de 403,4 kg e correspondeu a 89,5% do peso adulto. A condição corporal das novilhas aumentou linearmente, com acréscimo a cada dia de 0,012 pontos, correlacionando-se positivamente com o peso final ($r=0,79$; $P<0,0001$). Houve interação ($P<0,05$) entre tratamento e período para ganho de peso diário. O maior ganho de peso diário, 1,395 kg, ocorreu no primeiro período quando os animais foram suplementados com FAI+MEG. No último período os animais SS apresentaram o menor ganho de peso diário, 0,888 kg. A suplementação com farelo de arroz integral e/ou gordura protegida não interfere no consumo do pasto por novilhas, nem incrementa o consumo total de matéria seca, não existindo, portanto, diferença no ganho de peso diário em relação a novilhas somente em pastejo. O ganho de peso diário não é alterado por ocasião da suplementação. O uso de pastagem temperada suplementada ou não, promove adequado desenvolvimento estrutural e do trato reprodutivo das novilhas, beneficiando os índices zootécnicos no primeiro acasalamento aos 25/27 meses de idade.

Palavras-chave: condição corporal, consumo, ganho de peso diário, trato reprodutivo

**Reproductive development and performance of beef heifers supplemented with
integral rice bran and/or protected fat in temperate pasture**

ABSTRACT – The response of the energetic supplementation under reproductive development and behavior of beef heifers kept in temperate pasture was evaluated. Twenty-eight heifers, Charolais x Nellore crossbred, with initial average age of 18 months and live weight of 274.9 kg. The animals were kept in oat + ryegrass pasture and distributed the following treatments: Without supplementation (SS): heifers kept only in pasture; Megalac (MEG): supplementation with protected fat; Integral rice bran (FAI): supplementation with FAI; FAI+MEG: supplementation with FAI and protected fat. The average final weight of heifers was of 403.4 kg and corresponded to 89.5% of adult weight. The body condition of heifers increased linearly, increasing .012 points at each day, correlating positively ($r=.79$; $P<.0001$) with final weight. An interaction ($P<.05$) between treatment and period was observed for daily weight gain. The greater daily weight gain, 1.395 kg, occurred at the first period when the animals were supplemented with FAI+MEG. At the last period, the animals from SS treatment presented lower daily weight gain, .888 kg. The supplementation with integral rice bran and/or protected fat didn't affect the pasture and total dry matter intakes of heifers. The average daily weight gain is not changed by the supplementation. The use of pasture of temperate climate, supplemented or not, promotes adequate structural and reproductive development of the heifers, given benefiting the zootecnic indices at the first mating at 25/27 months of age.

Keywords: body condition, daily weight gain, intake, reproductive tract

Introdução

A criação da novilha de reposição é com certeza uma das etapas mais importantes dentro do sistema de reprodução voltado à cria, onde melhorar a reprodução de fêmeas jovens, através da inclusão de alimentos adicionais no processo de recria é importante para o aumento da produtividade desse sistema (Barcellos et al., 2003). Segundo o ANUALPEC (2010), nos últimos 10 anos a produtividade do sistema de cria brasileiro encontra-se praticamente estagnado, com índice de natalidade ainda baixo, 60%.

Grande parte da baixa produtividade animal da maioria das propriedades brasileiras dá-se em função da deficiência no manejo das pastagens e ausência de planejamento forrageiro e da propriedade (Lupatini, 2000). Nesse contexto, a incorporação de pastagens temperadas justamente no período de maior carência forrageira possui papel crucial para a pecuária de corte. De acordo com Semmelmann et al. (2001), o objetivo 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. Di Marco et al. (2006), ressaltam que é necessário um manejo nutricional que possibilite as fêmeas atingirem seu peso mínimo de entoure com certa antecedência, pois é importante para obter maior percentagem de prenhez nas novilhas, além do bom desenvolvimento até o acasalamento ter efeito a longo prazo em seu desempenho reprodutivo.

A utilização de suplementos ricos em gordura como o farelo de arroz integral e a gordura protegida podem melhorar a utilização da pastagem temperada, pois segundo Pascoal et al. (2000), estas pastagens apresentam altos teores de proteína bruta sendo o nível de energia o limitante para o desempenho animal. No entanto, os tipos de lipídios empregados nas dietas podem influenciar a fermentação e a digestibilidade ruminal da fibra, por meio da supressão das bactérias celulolíticas e metanogênicas, sendo que

lipídios saturados comportam-se de maneira menos prejudicial à flora microbiana (Duarte et al., 2005). Além do benefício que pode existir da suplementação energética, o aporte extra de lipídios, 4,4% na dieta, pode ser benéfico para o desenvolvimento reprodutivo, resultando em aumento na percentagem de novilhas púberes ao início da época de reprodução (Lammoglia et al., 2000).

Dessa forma, avaliou-se a resposta da suplementação com farelo de arroz integral e/ou gordura protegida para novilhas de corte em pastagem temperada sobre o desenvolvimento e desempenho reprodutivo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de Santa Maria-RS. A área está localizada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, com altitude de 95 m, latitude 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste. O solo da área experimental é pertencente à unidade de mapeamento São Pedro e classificado como Argissolo Vermelho Distrófico Arênico (Embrapa, 1999). O clima da região é Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen.

A área experimental utilizada correspondeu a 16,3 ha, sendo 11,7 ha divididos em 12 piquetes com área variável onde foram manejados os animais testes, e 4,6 ha onde permaneceram os animais reguladores. A implantação da pastagem ocorreu no dia 1º/04/2009 com semeadura à lanço de 31,2 kg/ha de sementes de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) com base em 100% de valor cultural, e nos dias 2, 3 e 4/04/2009 com semeadura em linha de 77,4 kg/ha de sementes de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) com base em 100% de valor cultural. Na adubação de base foram utilizados 141 kg/ha de fertilizante NPK fórmula 5-20-20. A adubação de cobertura foi realizada em quatro

momentos: 04/06/2009 – 47 kg/ha de uréia; 16/06/2009 – 124 kg/ha de fertilizante NPK fórmula 5-20-20; 11/07/2009 – 77 kg/ha de uréia; 22/08/2009 – 38,5 kg/ha de uréia.

O estabelecimento da pastagem foi de 70 dias, quando então ingressaram as novilhas na pastagem, sendo os últimos 15 dias antes do início do período experimental de adaptação ao suplemento e ao manejo. O período experimental totalizou 112 dias, 05/07-24/10/2009, sendo dividido em quatro períodos de 28 dias.

Utilizaram-se 28 novilhas cruzas Charolês x Nelore, com idade média inicial de 18 meses e peso vivo médio inicial de 274,9 kg, distribuídas nos seguintes tratamentos: Sem suplementação (SS): novilhas mantidas exclusivamente em pastagem de aveia + azevém; Megalac (MEG): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém recebendo 3% de gordura protegida sob a estimativa do consumo total de matéria seca, fixada em 3% do peso vivo; Farelo de arroz integral (FAI): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém, recebendo farelo de arroz integral em nível de 0,8% do peso vivo; Farelo de arroz integral + Megalac (FAI+MEG): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém recebendo farelo de arroz em nível de 0,8% do peso vivo mais 3% de gordura protegida sob a estimativa total de matéria seca, fixada em 3% do peso vivo. Cada tratamento foi composto por três repetições de área, com número variável de animais dentro das repetições, sendo dois piquetes com duas novilhas cada, e um piquete com três novilhas.

O peso dos animais foi obtido antes do início e ao final de cada período do experimento, previamente a jejum de 12 horas de sólidos e líquidos. Durante as pesagens foi avaliada a condição corporal das novilhas, atribuindo pontuação de 1 a 5, onde 1=muito magra e 5=muito gorda, seguindo metodologia descrita por Lowman et al. (1973). A área pélvica foi medida via retal, com auxílio do pelvímetro de Rice, antes do início e ao final do período experimental, determinando-se a largura ou medida

horizontal, que correspondeu à distância entre íleo direito e esquerdo, na altura do tubérculo de psoas, e a altura ou medida vertical, que correspondeu à distância entre a sínfise do púbis e a base do corpo das vértebras sacrais. As medidas horizontais e verticais foram aferidas em centímetros e depois multiplicadas para se obter a estimativa da área pélvica em cm^2 . O escore de trato reprodutivo, avaliado ao início e final do período experimental, foi determinado conforme metodologia descrita por Anderson et al. (1991), sendo as novilhas classificadas por escores: infantis (1 ou 2); pré-púberes (3) e púberes (4 ou 5). A altura de garupa e perímetro de tórax foram tomadas no início e no final do período experimental com o auxílio de trena e régua graduada, a partir da imobilização do animal em tronco de contenção, permanecendo com a linha dorsal reta.

Antes do início da estação de monta, compreendida entre 15/11/2009-28/02/2010, foram selecionados os touros para reprodução, através de exame andrológico, sendo utilizada relação touro:vaca de 1:20. A determinação do tempo de gestação foi realizada após 45 dias do final do período de acasalamento, através de ultrassonografia, sendo então determinado por diferença entre o dia do exame e o início do período de monta, o provável dia da concepção.

O método de pastejo adotado foi o contínuo com lotação variável, empregando-se a técnica de “*Put and take*” (Mott & Lucas, 1952), a partir da utilização de uma massa de forragem pré-determinada de 1200 kg MS/ha, sendo utilizados animais reguladores para manter a disponibilidade de forragem desejada. A massa de forragem foi determinada pela técnica de dupla amostragem (Wilm et al., 1944). De cada corte realizado na repetição, foi retirada uma amostragem para composição da amostra composta para determinação da matéria seca (MS). Para o cálculo da estimativa de consumo de MS por tratamento e período, subtraiu-se da produção total de MS/ha no

período, a massa de forragem final do período e as perdas de forragem ocorridas ao longo do período. Dividindo-se o consumo estimado de MS/ha pela carga animal no período, obtiveram-se os consumos de MS em % PV para cada período. A taxa de substituição e adição foram calculadas a partir das seguintes fórmulas: substituição=[(consumo de MS de forragem das novilhas não suplementadas – consumo de MS de forragem dos animais suplementados)/consumo de MS do suplemento]; adição=[(consumo total de MS dos animais suplementados – consumo MS forragem dos animais não suplementados)/consumo MS do suplemento]*100.

Para amostragem da forragem consumida pelas novilhas, foram realizadas simulações de pastejo em cada período experimental conforme metodologia de Euclides et al. (1992). As amostras foram pré-secas em estufa com circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas, até atingirem peso constante, procedendo-se então, moagem em moinho tipo *Willey* em peneira com crivos de um mm.

O teor de matéria seca foi determinado por secagem em estufa a 105°C até peso constante. O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995). O teor de extrato etéreo foi determinado após tratar as amostras com éter, em sistema de refluxo, a 180°C durante 2 horas. O teor de fibra em detergente neutro de acordo com Van Soest et al. (1991) (AOAC, 1995). Os nutrientes digestíveis totais foram calculados a partir da composição química dos alimentos utilizando a equação de Weiss et al. (1992).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições por área, em fatorial 4 x 4 (quatro tratamentos x quatro períodos). As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. O ganho de peso total, perímetro torácico, altura de garupa, área pélvica, relação peso/altura, que consistiram de duas únicas medidas, ao início e final do período experimental foram

submetidas à análise de variância e teste F em nível de 5% de significância utilizando-se o PROC GLM. A área pélvica inicial foi utilizada como covariável. Para taxa de prenhez foi realizado o teste de Qui-Quadrado. Os demais dados foram submetidos à análise de variância e teste F em nível de 5% de significância utilizando o PROC MIXED, e o critério de informação para escolha da melhor estrutura de covariância foi o AIC, e quando detectadas diferença entre as médias, estas foram comparadas pelo teste t de Student.

O modelo matemático adotado na análise de variância foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k (T_i) + P_j + (TP)_{ij} + e_{ijk}$$

em que: Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ , a média de todas as observações; T_i , o efeito do i-ésimo tratamento alimentar; $R_k (T_i)$, o efeito da k-ésima repetição dentro do i-ésimo tratamento (erro a); P_j , o efeito do j-ésimo período; $(TP)_{ij}$, a interação entre o i-ésimo tratamento e o j-ésimo período; e e_{ijk} , o erro experimental total (erro b).

Foi realizado teste de regressão, teste de falta de ajuste (Lack-of-fit), e teste de correlação em nível de 5% de significância. As análises dos dados foram realizadas através do pacote estatístico SAS versão 8.01 (2001).

Resultados e Discussão

A contribuição da proteína bruta (PB) da pastagem (Tabela 1) foi acima das exigências para manutenção e ganho para novilhas de corte ao sobre ano, 12,6%, segundo NRC (1996), o que possibilitaria, sem déficit protéico, utilizar suplementação exclusivamente energética até 1,12% do peso vivo (PV). Em relação ao teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) observa-se na Tabela 1 que a aveia + azevém e o farelo de arroz integral apresentaram teores de energia semelhantes, 72,20 e 72,03%,

respectivamente, sendo a maior participação de NDT, por unidade de produto, do suplemento Megalac com 163,5%.

Tabela 1 – Teores médios da análise bromatológica da forragem da simulação de pastejo, farelo de arroz integral e Megalac

Variável, %	Forragem	Farelo arroz integral	Megalac
Matéria seca	18,44	90,96	95
Matéria orgânica	88,73	86,24	95
Proteína bruta	20,11	10,87	-
Extrato etéreo	5,14	13,79	84,5
Fibra detergente neutro _c	40,73	39,50	-
Nutrientes digestíveis totais	72,20	72,03	163,5

Houve interação significativa entre tratamento e períodos para o peso dos animais (Figura 1). A evolução dos pesos foi constante para todos os tratamentos, no entanto, se percebe que as novilhas que receberam MEG e FAI+MEG apresentaram maior ganho de peso no final do experimento, momento em que a qualidade da forragem começou a diminuir em decorrência do avanço do estágio reprodutivo e conseqüentemente em função do aumento da lignificação da forragem ingerida. Provavelmente o aporte extra de energia via Megalac pode ter beneficiado este maior ganho de peso no final do período experimental, pois quando se utilizou FAI ou somente a pastagem, o desempenho observado foi inferior.

O peso médio das novilhas ao início do experimento de 274,90 kg correspondeu a 61,09% do peso adulto de vacas cruzas Charolês x Nelore, 450 kg. De acordo com Barcellos et al. (2003), a novilha está apta para o acasalamento ao alcançar no mínimo, 60-65% do peso vivo da vaca adulta, no entanto, para cruzas britânicas x zebuínas esse percentual pode ser levemente superior. Dessa forma, com o período outono-inverno,

onde a partir de maio já se inicia a estagnação do crescimento do campo nativo, e a partir do mês de junho a qualidade diminui consideravelmente, a manutenção das novilhas exclusivamente no campo nativo buscando o acasalamento, levaria a perda de peso e condição corporal, o que comprometeria os índices reprodutivos.

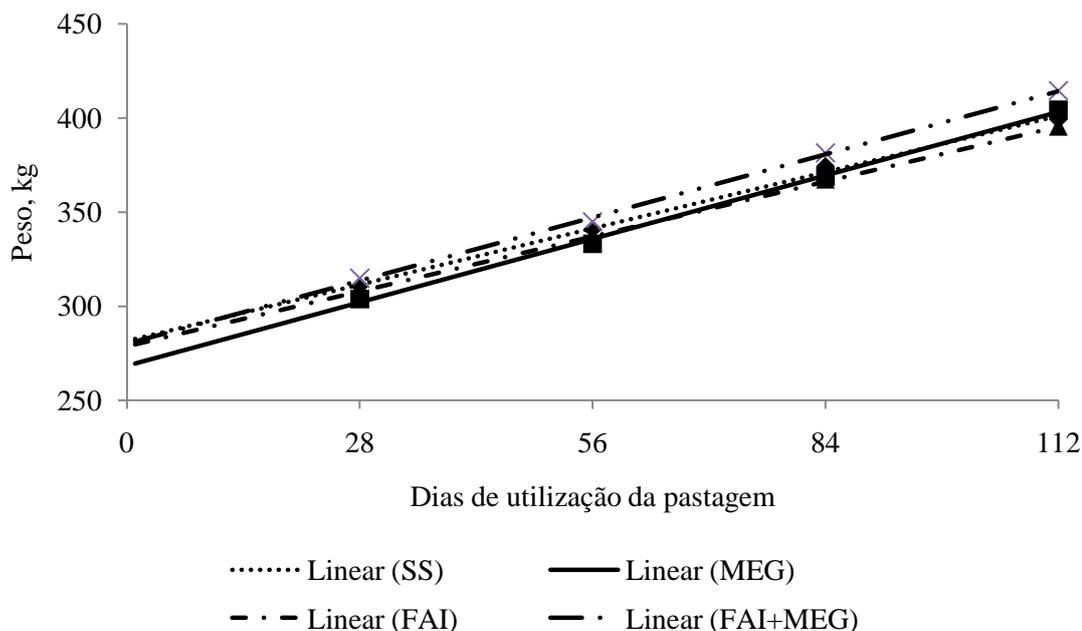


Figura 1 – Evolução do peso vivo de novilhas suplementadas com diferentes concentrados, ao longo do período de utilização da pastagem de aveia + azevém

Sem Suplementação (SS)= $281,6+1,06724*\text{Dia}$ ($R^2=0,48$; CV=10,15%; $P<0,0001$)

Megalac (MEG)= $268,28571+1,20485*\text{Dia}$ ($R^2=0,83$; CV=5,00%; $P<0,0001$)

Farelo de arroz integral (FAI)= $278,71429+1,04235*\text{Dia}$ ($R^2=0,44$; CV=10,84%; $P<0,0001$)

Farelo de arroz + Megalac (FAI+MEG)= $280,07143+1,19847*\text{Dia}$ ($R^2=0,74$; CV=6,35%; $P<0,0001$)

No presente estudo o peso final médio alcançado pelas novilhas foi de 403,4 kg e correspondeu a 89,5% do peso adulto, onde a recria de fêmeas em pastagem de aveia + azevém recebendo ou não suplementação, possibilitou a novilha atingir peso adequado para o acasalamento. Para Barcellos et al. (2006), o peso da novilha é a variável de maior impacto sobre a eficiência reprodutiva durante o primeiro acasalamento da novilha de corte.

A condição corporal das novilhas aumentou linearmente (Figura 2), com acréscimo a cada dia de 0,012 pontos, correlacionando-se positivamente com o peso final ($r=0,79$; $P<0,0001$).

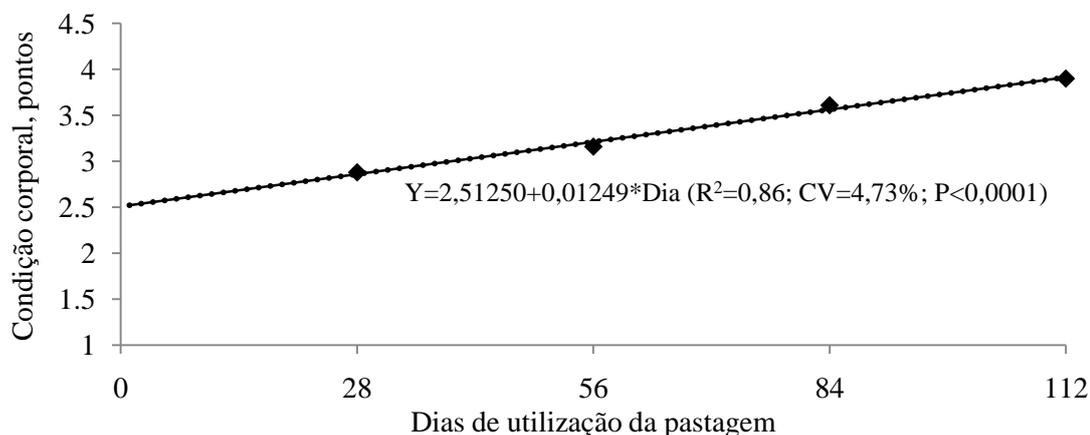


Figura 2 – Estimativa da condição corporal de novilhas durante os períodos de pastejo

A condição corporal se torna uma importante ferramenta para auxiliar o produtor na busca de melhores índices reprodutivos principalmente para novilhas que entrarão na primeira estação de acasalamento, pois segundo Rice (1991), constitui um dos indicadores do estado nutricional que mais diretamente se associa com a percentagem de prenhez. Vacas que apresentam maior escore de condição corporal na entrada da estação de monta são as que, fenotipicamente, apresentam maior peso corporal, menor valor para dias ao parto, maior taxa de sucesso ao parto do que vacas com escore de condição corporal mais baixo (Mercadante et al., 2006). No presente estudo, tanto a qualidade da pastagem quanto dos suplementos oferecidos, foram determinantes para que as novilhas apresentassem ao final do período experimental elevado peso e alta condição corporal (3,91 pontos).

Houve interação ($P < 0,05$) entre tratamento e período para ganho de peso diário (Tabela 2). A ocorrência de interação entre tratamento e período em pastagem temperada também é relatada por outros autores (Roso & Restle, 2000; Rocha et al., 2004; Pilau et al., 2004).

Tabela 2 – Médias e equações de regressão para ganho de peso diário de novilhas recebendo diferentes suplementos em pastagem de aveia + azevém

Tratamento	Ganho de peso diário, kg/dia/período				Média
	05/07-1º/08	02/08-30/08	31/08-27/09	28/09-24/10	
SS ¹	1,247	1,074	1,196	0,888	1,101
MEG ²	1,056	1,048	1,281	1,260	1,161
FAI ³	1,083	1,270	0,911	1,171	1,089
FAI+MEG ⁴	1,395	1,069	1,309	1,181	1,238
Média	1,242	1,025	1,239	1,083	1,147

$P > 0,05$ para médias dos tratamentos e períodos

¹ $Y = 2,44337 - 0,06962 * \text{Dia} + 0,00112 * \text{Dia}^2 - 0,00000552 * \text{Dia}^3$ ($R^2 = 0,40$; $CV = 16,60\%$; $P = 0,0273$)

² $Y = 0,95026 + 0,00302 * \text{Dia}$ ($R^2 = 0,24$; $CV = 14,95\%$; $P = 0,0079$)

³ $Y = 3,29847 - 0,1147 * \text{Dia} + 0,00173 * \text{Dia}^2 - 0,00000796 * \text{Dia}^3$ ($R^2 = 0,32$; $CV = 20,36\%$; $P = 0,01$)

⁴ $Y = 3,22194 - 0,10313 * \text{Dia} + 0,00155 * \text{Dia}^2 - 0,00000709 * \text{Dia}^3$ ($R^2 = 0,25$; $CV = 18,77\%$; $P = 0,0258$)

SS: sem suplementação; MEG: Megalac; FAI: farelo de arroz integral; FAI+MEG: farelo de arroz integral + Megalac

O maior ganho de peso diário, 1,395 kg, ocorreu no primeiro período quando os animais foram suplementados com FAI+MEG. Se poderia inferir que o ganho de peso diário nesse período fosse resultado de um provável ganho compensatório, no entanto, ganho de peso diário muito próximo a este foi observado no terceiro período, ou seja, a dieta ofertada permitiu as novilhas manifestarem o alto ganho de peso diário ao longo dos diferentes períodos. No último período os animais SS apresentaram o menor ganho de peso diário, 0,888 kg. Provavelmente esse menor resultado esteja relacionado com a condição corporal apresentada pelas novilhas, média de 3,79 pontos, ou seja, as

novilhas nesse período apresentavam maior deposição de tecido adiposo, e como não tinham aporte energético extra via suplemento, como os demais tratamentos, o ganho de peso diário foi inferior em função da menor densidade energética da dieta ingerida. Santos et al. (2005), trabalhando com bezerras em pastagem temperada também observaram maior ganho de peso diário, 1,425 kg, no período inicial (julho a agosto) quando os animais foram suplementados (0,9% PV) com casca de soja, e ganho de peso diário de 0,580 kg para bezerras exclusivamente em pastagem no último período (setembro a outubro). A análise dos dados em conjunto demonstra que o ganho de peso diário não se mantém homogêneo no decorrer da pastagem, ocorrem momentos de menor ou maior ganho de peso diário, porém conseqüentemente com aumento ou redução do mesmo.

O ganho de peso kg/ha no decorrer do período de utilização da pastagem apresentou comportamento quadrático, $Y=165,16996-3,11581*\text{Dia}+0,02622*\text{Dia}^2$ ($R^2=0,55$; $P<0,0001$) (Tabela 3).

Tabela 3 – Ganho de peso, kg/ha/período, e ganho de peso total, kg/ha, das novilhas ao longo do período de utilização da pastagem

Tratamento	Ganho de peso kg/ha/período				Ganho total de peso/ha ¹
	05/07-1º/08	02/08-30/08	31/08-27/09	28/09-24/10	
SS	91,47	71,55	112,07	146,50	421,59
MEG	87,81	67,79	82,07	107,60	345,27
FAI	102,45	59,87	84,21	147,76	394,29
FAI+MEG	117,93	75,25	107,20	172,86	473,25
Média ²	99,92	68,62	96,39	143,68	

¹P>0,05

² $Y=165,16996-3,11581*\text{Dia}+0,02622*\text{Dia}^2$ ($R^2=0,55$; $CV=25,09\%$; $P<0,0001$)

SS: sem suplementação; MEG: Megalac; FAI: farelo de arroz integral; FAI+MEG: farelo de arroz integral + Megalac

A inflexão observada na curva de tendência para o ganho de peso kg/ha, ocorreu no período de 02/08-30/08 concomitantemente com a menor carga animal suportada e ganho de peso diário observado pela pastagem nesse período (Tabela 2). Já no final de utilização da pastagem, com a maior taxa de acúmulo observada nesse período, foi possível incrementar a carga animal, e com a manutenção do ganho de peso diário próximo ou superior aos demais períodos, possibilitou aos tratamentos apresentarem maior ganho de peso kg/ha/período no ciclo final da pastagem. Os dados de Rocha et al. (2003) corroboram com esse resultado, onde o maior ganho de peso kg/ha ocorreu no mesmo período desse experimento, final de setembro à meados de outubro, porém com valores superiores quando utilizado suplemento, 231,5 kg/ha, mas próximo quando os animais foram mantidos exclusivamente em pastagem, 163,5 kg/ha. Segundo Rocha et al. (2003) os dados de ganho de peso vivo/ha quantificam o potencial de produção animal das diferentes alternativas de utilização da pastagem e, ainda, possibilitam verificar o retorno econômico de cada estratégia utilizada.

Em relação ao ganho de peso total kg/ha (Tabela 3) não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos, com ganhos variando de 345,27 kg (MEG) a 473,25 kg (FAI+MEG). Estes valores estão de acordo com os dados encontrados na literatura com variações de 298,3 kg/ha sem suplementação em pastagem de aveia + azevém (Roso et al., 2009) até 1.039,3 kg/ha com suplementação crescente ao longo do período da pastagem temperada (Freitas et al., 2005). Outro fator que tende a variar o ganho total de kg/ha está relacionado aos dias de utilização da pastagem, que no presente estudo foi de 112 dias. Em condições climáticas favoráveis Roso & Restle (2000) manejaram bezerras de corte durante 182 dias, e mesmo havendo redução no ganho de peso diário no último período, o ganho de peso total/ha alcançou 726,3 kg, ou seja, mesmo com

redução no ganho de peso diário nos últimos dias de pastejo o aumento do período de utilização da pastagem tende a incrementar o ganho de peso total kg/ha.

O consumo de matéria seca do pasto (Tabela 4), não foi influenciado ($P>0,05$) pelo fornecimento de suplemento, de maneira que, o consumo de matéria seca total também não sofreu alteração.

Tabela 4 – Estimativas do consumo de matéria seca (MS) do pasto e consumo de matéria seca total (pasto+suplemento), taxa de substituição, taxa de adição

Variáveis	Tipos de suplementos				EP
	SS	MEG	FAI	FAI+MEG	
Consumo MS do pasto, % peso vivo	3,92	4,07	3,77	3,43	0,28
Consumo MS total (pasto + suplem.), % peso vivo	3,92	4,10	4,5	4,17	0,33
Taxa de substituição, kg	-	0	0,321	0,369	6,43
Taxa de adição, %	-	100,00	67,87	63,04	6,43

$P>0,05$

SS: sem suplementação; MEG: Megalac; FAI: farelo de arroz integral; FAI+MEG: farelo de arroz integral + Megalac

Mesmo havendo redução no consumo de MS do pasto para os tratamentos FAI e FAI+MEG, o fornecimento do suplemento complementou o consumo de matéria seca pelas novilhas. Essas variáveis podem explicar a inexistência de variação na média do ganho de peso diário, principalmente em função do teor de NDT da pastagem de aveia + azevém e do farelo de arroz serem semelhantes (Tabela 1). Dessa forma a substituição da forragem pelo concentrado não surtiu efeito no acréscimo na média do ganho de peso diário, mesmo ocorrendo efeito aditivo dos concentrados (Tabela 4).

O consumo de matéria seca do pasto para todos os tratamentos do presente estudo está acima do preconizado pelo NRC (1996), 2,63% PV. Entretanto, observa-se na literatura existente dados sobre consumo em pastagem bem próximos, como também, valores superiores aos obtidos neste experimento. Bremm et al. (2005), encontraram valores médios de consumo de matéria seca do pasto para animais não suplementados de 3,8% PV e quando receberam farelo de trigo correspondente a 1% PV o consumo da forragem diminuiu, 2,8% PV, porém, durante o período experimental estes autores observaram consumos extremos entre 18/08-14/09/2002 que corresponderam a 5,9 e 5,3% PV para animais não suplementados e suplementados com 0,5% PV, respectivamente. Pötter et al. (2010) ao agruparem vários trabalhos em única análise observaram consumo de forragem de 4,0% PV para animais exclusivamente em pastagem e 3,4% PV para animais suplementados com 0,9% PV. O consumo de matéria seca, pela técnica utilizada, pode ser superestimado por erros na estimativa de produção de forragem inicial e final, pisoteio, atividade de insetos e consumo por animais não-experimentais (Minson, 1990) apud Pötter et al. (2010).

As dietas não influenciaram ($P>0,05$) a circunferência de tórax e altura de garupa das novilhas ao final do experimento (Tabela 5). A circunferência final do tórax apresentou alta correlação, $r=0,73$ ($P<0,05$), com o peso final das novilhas, de modo que, em condições de pastejo que não limitem o consumo, o aumento do perímetro torácico tende a possibilitar maior capacidade de ingestão de MS e conseqüentemente melhor desempenho dos animais, sendo melhor explicado pela correlação entre circunferência de tórax final e ganho médio diário de peso, $r=0,42$ ($P<0,05$).

No presente experimento as dietas ofertadas tiveram no máximo 40,73% de FDN, não limitando, portanto, o consumo, que segundo Van Soest (1994) valores de 55-60% de FDN na dieta ofertada correlacionam-se negativamente com o consumo de

alimentos. Quando se correlacionou a altura de garupa com o peso final o valor observado foi de 0,45 ($P < 0,05$), o mesmo encontrado por Thompson et al. (1983) para as mesmas características. Os resultados obtidos também concordam com Montanholi et al. (2008) onde a avaliação de correlações entre perímetro de tórax e altura de garupa evidencia que o perímetro de tórax é uma medida linear mais adequada para estimar o peso vivo que a altura de garupa, pois de acordo com Barker et al. (1988) o tamanho do esqueleto é menos susceptível a variações do meio do que o peso, além de seu amadurecimento ocorrer mais cedo.

Tabela 5 – Médias e erros-padrão de circunferência de tórax (CT) inicial e final, altura de garupa (AG) inicial e final, ganho de CT (GTOR) e AG (GGAR), relação peso/altura (Rel. P/A) inicial e final, área pélvica (AP) inicial e final, escore de trato reprodutivo (ETR) inicial e final e prenhez

Variáveis	Tipos de suplementos				Média	EP
	SS	MEG	FAI	FAI+MEG		
CT inicial, m	1,54	1,55	1,55	1,56	1,55	0,02
CT final, m	1,74	1,72	1,72	1,74	1,73	0,02
GTOR, m	0,21	0,17	0,17	0,18	0,18	0,02
AG inicial, m	1,28	1,28	1,26	1,31	1,28	0,01
AG final, m	1,33	1,35	1,34	1,33	1,34	0,01
GGAR, m	0,05	0,07	0,07	0,04	0,06	0,01
Rel. P/A inicial, kg/cm	2,15	2,14	2,16	2,11	2,14	0,07
Rel. P/A final, kg/cm	2,96	2,99	2,95	3,07	2,99	0,09
AP inicial, cm ²	119,14 ^b	159,54 ^a	139,07 ^{ab}	135,39 ^{ab}	138,29	8,34
AP final, cm ²	203,79	194,87	199,34	204,25	200,56	9,47
ETR inicial	3,00	3,00	2,86	3,00	2,96	0,28
ETR final	3,21	3,29	3,50	3,50	3,37	0,25
Prenhez (%)	100,00	85,71	100,00	100,00	96,30	

^{a, b} Médias seguidas por letras na linha diferem $P < 0,05$, pelo teste t.

SS: sem suplementação; MEG: Megalac; FAI: farelo de arroz integral; FAI+MEG: Farelo de arroz integral + Megalac

No presente estudo verificou-se correlação ($r=0,65$; $P=0,0002$) para peso/altura e circunferência de tórax e correlação ($r=0,90$; $P<0,0001$) para relação peso/altura e peso final das novilhas, valores estes inferiores ao de Thompson et al. (1983), que encontraram $r=0,85$ e $r=0,96$, respectivamente.

A relação peso/altura não diferiu ($P>0,05$) entre os tratamentos, apresentando valores muito próximos, o que demonstra que o desenvolvimento corporal ocorreu de forma semelhante entre as novilhas. A relação peso/altura pode ser considerada um melhor estimador da estrutura corporal do animal do que seu peso vivo, pois reúne os dados de peso vivo, o qual depende da composição corporal, com a altura, expressando uma qualificação do tamanho do animal (Barcellos et al., 2003). Dessa forma o ganho de peso diário de 1,147 kg durante 112 dias teve como incremento em circunferência de tórax (18 cm) e altura (6 cm) de maneira que, a relação peso/altura aumentasse de 2,14 para 2,99, demonstrando o crescimento estrutural que as novilhas tiveram antecipadamente ao acasalamento.

Como as novilhas do presente experimento eram cruzas Charolês x Nelore, ou seja, sua composição racial leva a animais que tendem a apresentar puberdade mais tardia, principalmente quando comparado a animais de sangue europeu, se torna fundamental que o momento que antecede o acasalamento, os animais já tenham alcançado a puberdade e estejam ciclando regularmente. Hall et al. (1995), testando dois tipos de animais com diferentes ritmos de crescimento, rápido ou mediano, observaram diferença para os pesos a puberdade, 390,1 vs 361,7 kg para animais de crescimento rápido e mediano, respectivamente, no entanto, a idade a puberdade foi similar para ambos (401,9 vs 398,5) e a relação peso/altura a mesma, 3,1 kg/cm. Já Fox et al. (1988) consideram como um dos fatores adequados para a manifestação da puberdade em novilhas de frame intermediário a relação peso/altura de 2,77 kg/cm. A manifestação da

puberdade em novilhas $\frac{1}{2}$ Charolês $\frac{1}{2}$ Nelore e $\frac{1}{2}$ Nelore $\frac{1}{2}$ Charolês manejadas em pastagem cultivada em dois períodos hibernais subseqüentes, ocorreu quando foi atingido o peso de 346 kg aos 20 meses (Restle et al., 1999). No presente estudo não foi verificado o momento do início da puberdade, entretanto, os animais apresentaram o mesmo peso relatado por Restle et al. (1999), aproximadamente aos 60 dias de utilização da pastagem em igual idade citada pelos respectivos autores.

Ao final do experimento a análise do trato reprodutivo apontou para todos os tratamentos escore superior a 3 (Tabela 5), o que segundo Anderson et al. (1991) determina novilhas púberes que já encontram-se em condição de conceber. A não ocorrência de variação entre os tratamentos no escore de trato reprodutivo pode ser explicada pelo elevado ganho de peso diário, superior a 1,080 kg, ou seja, em condições ambientais favoráveis para o desempenho animal, a inclusão de concentrado na dieta não alterou a evolução do trato reprodutivo. A resposta obtida neste experimento está condizente com os resultados de Montanholi et al. (2004) com novilhas acasaladas aos 18 meses, os quais verificaram que, quando o ganho de peso diário foi superior a 0,700 kg o escore de trato reprodutivo não foi alterado. Mesmo atingindo o peso considerado adequado para acasalamento aos 18/20 meses, 65% do peso adulto, novilhas Polled Hereford com ganho de peso diário de 0,137 kg apresentaram desenvolvimento inferior do trato reprodutivo, escore de trato reprodutivo de 1,9, em relação as novilhas com ganho de peso diário de 0,616 kg que apresentaram escore de trato reprodutivo de 3,5, o que refletiu significativamente no percentagem de novilhas prenhez, 25 vs 75%, respectivamente (Souza, 2009).

O desenvolvimento do trato reprodutivo apresentado pelas novilhas no período que antecedeu o acasalamento foi determinante para a elevada taxa de prenhez alcançada (Tabela 5), onde todos os tratamentos apresentaram 100% de prenhez, com

exceção das novilhas suplementadas exclusivamente com MEG que apresentaram 85,71% de prenhez, porém sem existir diferença estatística entre os tratamentos. É pertinente ressaltar que no momento da realização da ultrassonografia para verificação da prenhez, foi constatado que uma novilha do tratamento MEG não tinha manifestado a puberdade, o que contribuiu para a menor taxa de prenhez, porém é uma exceção que não está relacionada ao suplemento fornecido e sim a fatores específicos do animal, uma vez que no tratamento FAI+MEG não se observou variação.

Na média, a percentagem de prenhez de 96,30% está condizente com o relatado por Silva et al. (2005), 86,7%, em novilhas Hereford aos 24 meses de idade e com peso ao início do acasalamento de 350,6 kg. Existia a possibilidade de melhora na taxa de prenhez das novilhas em função dos suplementos fornecidos, os quais apresentavam teores elevados de lipídios que poderiam surtir efeitos positivos sobre a reprodução das novilhas, independente da energia de contribuição, pois já foi demonstrado que o uso de suplementos lipídicos afeta positivamente importantes funções reprodutivas em vários tecidos, incluindo o hipotálamo, hipófise anterior, ovário e útero, segundo Funston (2004). No entanto esse efeito se tornou nulo em função da não ocorrência de variações de desenvolvimento corporal, estrutural e de trato reprodutivo das novilhas.

A taxa de prenhez observada neste experimento é extremamente satisfatória e deve ser considerada como objetivo dos sistemas de produção visando à eficiência produtiva das matrizes. A elevada taxa de prenhez, principalmente para novilhas que conceberão pela primeira vez, não deve ser o único objetivo durante o período de acasalamento, deve-se buscar a concepção das novilhas no momento inicial do acasalamento visando parição o mais cedo possível de maneira que a primípara possa recuperar estado corporal a tempo de conceber novamente na próxima estação de acasalamento. A respeito disso, o ganho de peso diário apresentado pelas novilhas

associado ao desenvolvimento estrutural e evolução do trato reprodutivo foi determinante para que 88% das novilhas concebessem nos primeiros 30 dias. Essa variável é importante para a estação de monta subsequente, pois vacas saudáveis com manejo nutritivo adequado tendem a manifestar cio entre 40 a 50 dias pós-parto, ou seja, tenderão a ciclar regularmente no próximo acasalamento (Rovira, 1996). Outro fator de importante relevância deve-se que a concepção no período inicial do primeiro acasalamento de novilhas tem efeito no sistema produtivo, pois parem mais cedo na estação de nascimento no ano seguinte, desmamando bezerros mais pesados e em maior número ao longo da sua vida produtiva (Lesmeister et al., 1973).

Conclusões

A suplementação com farelo de arroz integral e/ou gordura protegida não interfere no consumo do pasto por novilhas, nem incrementa o consumo total de matéria seca.

O ganho de peso diário não é alterado por ocasião da suplementação.

O uso de pastagem temperada suplementada ou não, promove adequado desenvolvimento estrutural e do trato reprodutivo das novilhas, beneficiando os índices zootécnicos no primeiro acasalamento aos 25/27 meses de idade.

Literatura Citada

- ANDERSON, K.J.; LEFEVER, D.G.; BRINKS, J.S. et al. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. **Agri-Practice**, v.12, p.19-26, 1991.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. 17. ed. São Paulo: FNP - Instituto FNP, 2010. 360p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 16 ed. Washington, D.C. 1995. 2000p.
- BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C.; SILVA, M.D. et al. **Crescimento de fêmeas bovinas de corte aplicado aos sistemas de cria**. Porto Alegre: UFRS/Faculdade de Agronomia. 2003. 72p.
- BARCELLOS, J.O.J.; SILVA, M.D.; PRATES, E.R. et al. Taxas de prenhez em novilhas de corte acasaladas aos 18 e 24 meses de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.6, p.1168-1173, 2006.
- BARKER, J.F.; STEWART, T.S.; LONG, C.R. et al. Multiple regression and principal components analysis of puberty and growth in cattle. **Journal of Animal Science**, v.66, n.11, p.2147-2158, 1988.
- BREMM, C.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa Schreb*) e azevém (*Lolium multiflorum Lam.*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.387-397, 2005.
- DI MARCO, O.N.; BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.
- DUARTE, L.M.A.; STUMPF JÚNIOR, W.; FISCHER, V. et al. Efeito de diferentes fontes de gordura na dieta de vacas Jersey sobre o consumo, a produção e a composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2020-2028, 2005.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA. Rio de Janeiro. 412 p, 1999.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D. et al. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. **Journal of Animal Science**, v.66, n.5, p.1475-1453, 1988.
- FREITAS, F.K.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. 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.

- FUNSTON, R.N. Fat supplementation and reproduction in beef females. **Journal of Animal Science**, v. 82, p.154-161, 2004 (E. Suppl.).
- HALL, J. B.; STAIGMILLER, R. B.; BELLOWS, R. A. et al. Body composition and metabolic profiles associated with puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.73, p.3409-3420, 1995.
- LAMMOGLIA, M.A.; BELLOWS, R.A.; GRINGS, E.E. et al. Effects of dietary fat and sire breed on puberty, weight, and reproductive traits of F1 beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.78, p.2244-2252, 2000.
- LESMEISTER, J.L.; BURFENING, J.P.; BLACKWELL, R.L. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. **Journal of Animal Science**, v.31, n.1, p.1-14, 1973.
- LOWMAN, B.G.; SCOTT, N.; SMERVILLE, S. **Condition scoring beef cattle. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. 8p.**
- LUPATINI, G. C. Pastagens cultivadas de inverno para recria e terminação de bovinos. In. RESTLE, J. **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria, UFSM, 2000. 369p.
- MERCADANTE, M.E.Z.; RAZOOK, A.G.; VASCONCELOS SILVA, J.A. et al. Escore de condição corporal de vacas da raça Nelore e suas relações com características de tamanho e reprodução. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, vol.14, n.4, p.143-147, 2006.
- MINSON, D. L. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- MONTANHOLI, Y.R.; BARCELLOS, J.O.J.; BORGES, J.B. et al. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobreano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.39, n.12, p.1253-1259, 2004.
- MONTANHOLI, Y.R.; BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C. Variação nas medidas corporais e desenvolvimento do trato reprodutivo de novilhas de corte recriadas para o acasalamento aos 18 meses de idade. **Ciência Rural**, v.38, n.1, p.185-190, 2008.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1395.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requeriments of beef cattle**. 7 th. Washington, D.C.: 1996. 244p.
- PASCOAL, L.L.; RESTLE, J.; ROSO, C. Maximização da produção animal em pastagem cultivada de inverno, através do uso estratégico de suplementação. In RESTLE, J. (Ed.). **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM. 2000. 369p.

- PILAU, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. 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).
- PÖTTER, L.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.992-1001, 2010.
- RESTLE, J.; POLLI, V.A.; SENNA, D.B. Efeito de grupo genético e heterose sobre a idade e peso à puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.701-707, 1999.
- RICE, L.E. Nutrition and the development of replacement heifers. **Veterinarian Clinics of North America**, v.7, n.1, p.27-42, 1991.
- ROCHA, M.G.; PILAU, A.; SANTOS, D.T. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2123-2131, 2004 (Supl. 2).
- ROCHA, M.G.; RESTLE, J.; FRIZZO, A. et al. Alternativas de utilização da pastagem hiberna para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.383-392, 2003.
- ROSO, C.; RESTLE, J. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 2. Produtividade animal e retorno econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.29, n.1, p.85-93, 2000.
- ROSO, D.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. 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.
- ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo**. Ed. Hemisfério Sur. Montevideo, Uruguay. 1996. 287p.
- SANTOS, D.T.; ROCHA, M.G.; QUADROS, F.L.F. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.209-219, 2005.
- SAS . Institute Inc. SAS Language Reference. Version 8. Cary, NC: **SAS institute**, 2001.
- 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, n.3, p.835-843, 2001.
- SILVA, M.D.; BARCELLOS, J.O.J.; PRATES, E.R. Desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas aos 18 ou aos 24 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2057-2063, 2005.

- SOUZA, A.N.M. **Uso de pastagem de gramíneas de estação quente na recria de novilhas de corte** . 2009. 137p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- THOMPSON, W.R.; THEUNINCK, D.H.; MEISKE, J.C. et al. Percentage empty body fat of beef cows linear measurements and visual appraisal as estimators of percentage empty body fat of beef cows. **Journal of Animal Science**, n.56, p.755-760, 1983.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, p.3583-3597, 1991.
- WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.
- WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating foragem yield by the double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**. v. 36, p. 194-203, 1944.

3.3 Capítulo III

Padrões comportamentais de novilhas de corte suplementadas com diferentes fontes energéticas em pastagem de aveia e azevém

RESUMO – Objetivou-se avaliar os padrões comportamentais de novilhas em pastagem de aveia e azevém recebendo suplementação com farelo de arroz integral e/ou gordura protegida. Foram utilizadas 28 novilhas cruzas Charolês x Nelore com idade média inicial de 18 meses e peso vivo inicial médio de 274,9 kg. Os animais foram mantidos em pastagem de aveia + azevém e distribuídos nos seguintes tratamentos: Sem suplementação (SS): novilhas mantidas exclusivamente em pastagem; Megalac (MEG): suplementação com gordura protegida; Farelo de arroz integral (FAI): suplementação com FAI; FAI+MEG: suplementação com FAI mais gordura protegida. O consumo de fibra detergente neutro (FDN) da pastagem tanto em kg como em percentagem do peso vivo não foi alterado ($P>0,05$) pelo fornecimento de suplemento, mas aumentou linearmente ($P<0,05$) em 0,045 kg por dia no decorrer dos períodos de pastejo. A suplementação com FAI e FAI+MEG reduziu o tempo despendido pelas novilhas para pastejo, 49,63%, em relação aos animais SS e MEG, 63,13%. As estações alimentares por minuto tiveram aumento crescente no decorrer do período experimental com redução no tempo gasto em cada estação alimentar ($P<0,05$). O número de bocados por estação alimentar decresceu linearmente ($P<0,05$), com variação de 34,48% a menos no final do período de pastejo. Novilhas suplementadas com FAI e FAI+MEG demandam menos tempo para a atividade de pastejo e aumentam seu período de ócio, sem modificar seus padrões de deslocamento dentro do piquete e apreensão do pasto. O tempo de pastejo e ócio não sofrem alterações nos distintos períodos de utilização da pastagem, porém, o tempo de ruminação aumenta com os dias de utilização da pastagem, respectivamente com o aumento da ingestão da FDN.

Palavras-chave: estações alimentares, fibra detergente neutro, número de bocados, pastejo, ruminação, ócio

**Behavioral patterns of beef heifers supplemented with different energetic sources
in oat and ryegrass pasture**

ABSTRACT – The behavioral patterns were evaluated of heifer kept in oat and ryegrass pasture receiving supplementation of integral rice bran and/or protected fat. Twenty-eight heifers, Charolais x Nellore crossbred, with average initial age of 18 months and live weight of 274.9 kg, were used. The animals were kept in oat + ryegrass pasture and distributed into the following treatments: Without supplementation (SS): heifers kept only in pasture; Megalac (MEG): supplementation with protected fat; Integral rice bran (FAI): supplementation with FAI; FAI+MEG: supplementation with FAI and protected fat. Pasture neutral detergent fiber (NDF) intake, expressed in kg as well as in percentage of live weight, wasn't altered ($P > .05$) by supplement supply, but increased linearly ($P < .05$) at .045 kg per day during pasture periods. The supplementation with FAI and FAI+MEG reduced the time spent by heifers with grazing, 49.63%, in relation to animals from SS and MEG treatments, 63.13%. The feeding stations per minute had an increase during experimental period with the reduction in time spent in each feeding station ($P < .05$). Number of bites per feeding station decreased linearly ($P < .05$), ranging from 34.48% less at the end of grazing period. Heifers supplemented with FAI and FAI+MEG demand less time for grazing activity and increase idle time, without modifying displacement patterns in plots and grazing apprehension. The grazing and idle times aren't alter in periods of grazing, however rumination time increased with the days of grazing, respectively with the increase of NDF intake.

Keywords: feeding station, grazing, idle, neutral detergent fiber, number of bites, rumination

Introdução

O principal alvo da atividade produtiva de bovinos de corte está centrado principalmente em dois aspectos: obter maior quantidade de terneiros desmamados e kg de carne por ano. Dentro desse contexto tem relevante importância à utilização de pastagens anuais de clima temperado como aveia + azevém, que são conhecidas pelo seu potencial tanto produtivo como pela qualidade bromatológica. Como o objetivo de qualquer sistema é obter o máximo potencial produtivo, o conhecimento dos fatores comportamentais dos bovinos podem auxiliar no manejo e na tomada de decisões em sistemas de produção baseados em pastagens, principalmente, para entender o controle de consumo pelos animais (Macari et al., 2007). Para Gontijo Neto et al. (2006), a obtenção de altos ganhos por animal depende da otimização do consumo de forragem, que em situação de pastejo é influenciada por múltiplos fatores, sendo esses agrupados conforme o ambiente, o animal e a pastagem.

O conhecimento dos mecanismos do processo de pastejo é importante também, para entender o controle do consumo pelos animais (Macari et al., 2007). Informações sobre o comportamento animal e sua localização podem ser utilizadas para delimitar locais ou ambientes a serem utilizados pelos animais, e equilibrá-los em função de suas necessidades (Carvalho et al., 2009). Para a eficiente exploração da pastagem, é necessário o conhecimento das relações existentes na interface planta-animal, o que envolve o estudo de como as condições de pastejo interferem no comportamento ingestivo animal e no seu desempenho, de forma a identificar condições de manejo adequadas à categoria animal e ao sistema de produção adotado (Roman et al., 2007).

Quando os animais são suplementados, novas variáveis interferem no consumo de nutrientes e estão associadas às relações de substituição de forragem por suplemento e/ou à adição no consumo total de matéria seca, que mudam conforme as características

da base forrageira e do suplemento (Hodgson, 1990). Adams (1985) relata diminuição no tempo de pastejo quando animais foram suplementados com milho, sem no entanto, haver diferença no tempo despendido para ruminação.

Dessa forma, o objetivo do estudo foi avaliar o padrão comportamental de novilhas em pastagem de aveia + azevém recebendo suplementação com farelo de arroz integral e/ou gordura protegida.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de Santa Maria-RS. A área está localizada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, com altitude de 95 m, latitude 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste.

A área experimental utilizada correspondeu a 16,3 ha, sendo 11,7 ha divididos em 12 piquetes com área variável onde foram manejados os animais testes, e 4,6 ha onde permaneceram os animais reguladores. A implantação da pastagem ocorreu no dia 1º/04/2009 com semeadura à lanço de 31,2 kg/ha de sementes de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) com base em 100% de valor cultural, e nos dias 2, 3 e 4/04/2009 com semeadura em linha de 77,4 kg/ha de sementes de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) com base em 100% de valor cultural. O estabelecimento da pastagem foi de 70 dias, quando então ingressaram os animais na pastagem, sendo os últimos 15 dias antes do início do período experimental, de adaptação ao suplemento e ao manejo. O período experimental totalizou 112 dias, 05/07-24/10/2009, sendo dividido em quatro períodos de 28 dias.

Foram utilizadas 28 novilhas cruzas Charolês x Nelore, com idade média inicial de 18 meses e peso vivo médio inicial de 274,9 kg, distribuídas nos seguintes

tratamentos: Sem suplementação (SS): novilhas mantidas exclusivamente em pastagem de aveia + azevém; Megalac (MEG): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém recebendo 3% de gordura protegida sob a estimativa do consumo total de matéria seca, fixada em 3% do peso vivo; Farelo de arroz integral (FAI): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém, recebendo farelo de arroz integral em nível de 0,8% do peso vivo; Farelo de arroz integral + Megalac (FAI+MEG): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém recebendo farelo de arroz em nível de 0,8% do peso vivo mais 3% de gordura protegida sob a estimativa total de matéria seca, fixada em 3% do peso vivo.

As observações do comportamento animal foram realizadas em dois piquetes de cada tratamento, contendo dois e três animais cada, totalizando cinco animais observados por tratamento em cada período de avaliação. O comportamento ingestivo dos animais foi realizado nos dias 28/07; 26/08; 22/09 e 20/10/2009, durante 12 horas ininterruptas, com início às 6:30 horas e término às 18:30 horas. A cada 10 minutos foram registradas as atividades em minutos de pastejo, ócio e ruminação, onde, segundo Castro (2002), o tempo de pastejo é considerado o período no qual ocorre a prática de apreensão da forragem pelo animal, incluindo pequenos deslocamentos. O tempo de ruminação foi considerado o período em que o animal não estava pastejando, entretanto, estava mastigando o bolo alimentar regurgitado do rúmen. O tempo de ócio representou o período em que o animal não estava pastejando, tampouco ruminando, estando incluídas as atividades sociais e de ingestão de água.

A taxa de bocado foi determinada durante os períodos de pastejo, sendo considerado o tempo gasto pelo animal para realizar 20 bocados (Hodgson, 1982), e posteriormente corrigido para um minuto pela seguinte fórmula: taxa de bocados/min= $20 \times 60 / \text{tempo gasto para realizar 20 bocados}$. Ao longo das 12 horas de observação, em

intervalos distintos de pastejo, foi registrado o tempo que cada novilha demandou para percorrer dez estações alimentares e o número de passos entre essas estações. Quando os animais encontravam-se em pastejo, sem movimento das patas dianteiras, mas podendo ocorrer movimentos da cabeça, foi definida como sendo uma estação alimentar (Laca et al., 1992). O cálculo do número de estações por minuto e taxa de deslocamento (passos/minuto) foram realizados a partir das variáveis citadas anteriormente. O número de bocados por estação foi calculado pela divisão do somatório da taxa de bocados por minuto pelo somatório dos números de estações alimentares por minuto.

A massa de forragem foi determinada pela técnica de dupla amostragem (Wilm et al., 1944), no início do período e posteriormente a cada 14 dias. Em cada repetição foram realizados cinco cortes, de 0,25 m² cada, rente ao solo, e 20 estimativas visuais. De cada corte realizado, foi retirada uma amostragem para composição de uma amostra composta. A forragem proveniente da amostra composta foi homogeneizada e dividida em duas sub-amostras, uma para determinação do teor de matéria seca (MS), e outra para separação manual dos componentes botânicos da pastagem.

O método de pastejo adotado foi o contínuo com lotação variável, empregando-se a técnica de “*Put and take*” (Mott & Lucas, 1952), a partir da utilização de uma massa de forragem pré-determinada de 1200 kg MS/ha. Para isso, utilizaram-se reguladores mantidos em área anexo ao experimento, com pastagem de aveia + azevém. Para adequação da carga animal e massa de forragem pretendida, foi considerada uma taxa de desaparecimento da forragem em 4,5% (3% de consumo + 1,5% de perdas). Para o cálculo da estimativa de consumo de MS por tratamento e período, subtraiu-se da produção total de MS/ha no período, a massa de forragem final do período e as perdas de forragem ao longo do período. Dividindo-se o consumo estimado de MS/ha pela carga animal no período, obtiveram-se os consumos de MS em % PV para cada período.

Na Tabela 1 observam-se as características bromatológicas e estruturais da pastagem de aveia + azevém.

Tabela 1 – Características bromatológicas e estruturais da pastagem de aveia + azevém

Variáveis	Tipos de suplementos				EP*
	SS	MEG	FAI	FAI+MEG	
MS, %	18,56	18,56	18,51	17,98	0,51
FDNc, %	40,05	40,46	42,35	40,17	0,81
MF, kg/ha	1399,86	1189,50	1233,61	1202,93	73,41
OF, % PV	11,44 ^a	10,72 ^b	10,45 ^b	9,76 ^c	0,21
OFLF, % PV	4,39	4,27	4,00	3,88	0,17
Relação F/C	1,30	1,46	1,31	1,46	0,11
Cons. MS Total % PV	3,92	4,10	4,5	4,17	0,33

Variáveis	Períodos				Média
	05/07- 1º/08	02/08- 29/08	30/08- 26/09	27/09- 24/10	
MS, % ¹	18,84	17,67	16,82	20,27	18,44
FDNc, % ²	37,91	39,79	43,24	42,09	40,73
MF, kg/ha	1148,78	1248,69	1296,31	1335,10	1245,02
OF, % PV	10,28	11,15	9,78	11,11	10,45
OFLF, % PV ³	4,00	5,17	4,24	3,11	4,17
Relação F/C ⁴	1,12	1,96	1,72	0,72	1,27
Consumo pasto % PV ⁵	2,92	4,25	3,66	4,66	3,87

^{a, b, c} Médias seguidas por letra na linha diferem pelo teste t, P<0,05. *EP: Erro padrão

¹Y=16,365+0,20111*Dia-0,00486*Dia²+0,00003017*Dia³ (R²=0,56; CV=6,47%; P=0,0179)

²Y=36,76208+0,05698*Dia (R²=0,27; CV=7,33%; P=0,0002)

³Y=1,9399+0,09832*Dia-0,00078967*Dia² (R²=0,41; CV=21,73%; P<0,0001)

⁴Y=-0,55563+0,07691*Dia-0,00058594*Dia² (R²=0,72; CV=22,52%; P<0,0001)

⁵Y= Y=2,71542+0,01665*Dia (R²=0,18; CV=28,63%; P=0,0023)

MS: Matéria seca; FDNc: fibra detergente neutro livre de cinzas; OF, % PV: oferta de forragem em percentagem do peso vivo; OFLF: oferta de lâminas foliares; Relação F/C: Relação folha/colmo; Cons. MS Total % PV: consumo de matéria seca total em percentagem do peso vivo.

SS: Sem suplementação; MEG: Megalac; FAI: Farelo de arroz integral; FAI+MEG: Farelo de arroz integral + Megalac.

A partir dos valores da massa de forragem, taxa de acúmulo da pastagem, e da carga animal, foram determinadas as ofertas de forragem em Kg de MS/100 kg de PV, através da fórmula: $OF = (((MF_i + MF_f) / 2) / n^{\circ} \text{ de dias} + TAD) / CA * 100$, onde: OF=oferta de forragem do período; MF_i=massa de forragem inicial do período; MF_f=massa de forragem final do período; TA=taxa de acúmulo do acúmulo diária de MS do período; CA=carga animal do período. A oferta de lâminas foliares foi obtida multiplicando-se a percentagem de lâminas foliares pela oferta de forragem.

As condições climáticas nos dias de avaliação do comportamento animal são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Temperaturas mínima, máxima e média, velocidade do vento e umidade relativa do ar, nos dias de avaliação do comportamento das novilhas de corte

Variável	Dia do comportamento			
	28/07/09	26/08/09	22/09/09	20/10/09
Temp. mín., °C	2,1	14,6	11,9	11,5
Temp. máx., °C	16,8	29,0	27,6	27,2
Temp. méd., °C	8,9	20,0	19,1	19,7
Vel. Vento, km/h	11,9	10,8	4,7	9,0
URA, %	77,2	74,2	79,5	61,5

Fonte: Estação Meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria (2010).

Para amostragem da forragem consumida pelas novilhas, foram realizadas simulações de pastejo em cada período experimental, onde após a observação por 15 minutos do comportamento ingestivo dos animais, dois avaliadores treinados efetuaram a coleta de aproximadamente 0,4 kg de material forrageiro semelhante ao colhido pelos animais (Euclides et al., 1992). As amostras foram pré-secas em estufa com circulação forçada de ar a 55° C, por 72 horas, até atingirem peso constante, procedendo-se então,

moagem em moinho tipo *Willey* em peneira com crivos de um mm. O teor de matéria seca foi determinado por secagem em estufa a 105°C até peso constante. O teor de fibra em detergente neutro de acordo com Van Soest et al. (1991).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições por área, em fatorial 4 x 4 (quatro tratamentos x quatro períodos). Os dados foram testados quanto à normalidade por meio do teste de Shapiro-Wilk sendo as variáveis de comportamento tempo/estação alimentar e taxa de bocados transformada através de logaritmos. Posteriormente foi realizada análise de variância e teste F em nível de 5% de significância, utilizando-se o procedimento PROC MIXED, e o critério de informação para a escolha da melhor estrutura de covariância foi o AIC, e quando detectada diferença entre as médias, estas foram comparadas pelo teste de t de Student.

O modelo matemático adotado na análise de variância foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k(T_i) + P_j + (TP)_{ij} + e_{ijk}$$

em que: Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ , a média de todas as observações; T_i , o efeito do i-ésimo tratamento alimentar; $R_k(T_i)$, o efeito da k-ésima repetição dentro do i-ésimo tratamento (erro a); P_j , o efeito do j-ésimo período; $(TP)_{ij}$, a interação entre o i-ésimo tratamento e o j-ésimo período; e e_{ijk} , o erro experimental total (erro b).

Foi realizado teste de correlação e regressão polinomial em nível de 5% de significância. As análises dos dados foram realizadas através do pacote estatístico SAS (2001).

Resultados e Discussão

Não houve interação entre tratamento e período para as diferentes formas de expressão do consumo de fibra em detergente neutro (FDN) da pastagem (Tabela 3).

Tabela 3 – Consumo absoluto e em percentagem do peso vivo de fibra em detergente neutro (FDN,%; FDN,kg) da pastagem de aveia + azevém de acordo com o tratamento e período de utilização da pastagem

Consumo	Tipos de suplementos				Média	EP
	SS	MEG	FAI	FAI+MEG		
FDN, kg	5,54	5,69	5,48	4,85	5,49	0,52
FDN, %	1,57	1,66	1,60	1,38	1,58	0,14

Consumo	Período de pastejo				Média
	05/07-1º/08	02/08-29/08	30/08-26/09	27/09-24/10	
FDN, kg ¹	3,29	5,51	5,63	7,61	5,49
FDN, % ²	1,12	1,70	1,45	1,95	1,58

¹Y=2,24+0,04667*Dia (R²=0,44; CV=30,77%; P<0,0001)

²Y=0,99542+0,00846*Dia (R²=0,25; CV=29,76%; P=0,0003)

SS: sem suplementação; MEG: Megalac; FAI: farelo de arroz integral; FAI+MEG: farelo de arroz + Megalac

O consumo de FDN da pastagem tanto em kg como em percentagem do peso vivo não foi alterado (P>0,05) pelo fornecimento de suplemento. Esses resultados discordam dos relatados por Silva et al. (2010) que alimentaram novilhas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, com sal mineral e suplementação energética e protéica nos níveis 0,3; 0,6 e 0,9% do peso vivo e observaram diminuição na ingestão da FDN devido ao efeito substitutivo observado. O consumo de FDN no decorrer dos períodos de pastejo aumentou linearmente (P<0,05) em 0,046 kg por dia seguindo a tendência observada nas análises bromatológicas (Tabela 1) que apresentaram aumento de 0,057% a mais no teor de FDN, com o avanço do período experimental.

A suplementação com FAI e FAI+MEG reduziu em 21% o tempo despendido pelas novilhas para pastejo em relação às novilhas que foram mantidos exclusivamente em pastejo e que receberam MEG (Tabela 4).

Tabela 4 – Tempo de pastejo, ócio, ruminação e permanência no cocho, em minutos, de novilhas ao longo de 12 horas de avaliação

Variável	Tipos de suplementos				Média	EP
	SS	MEG	FAI	FAI+MEG		
Pastejo	442,0 ^a	467,0 ^a	349,0 ^b	368,5 ^b	406,62	9,28
Ócio	169,0 ^b	145,0 ^b	230,5 ^a	204,0 ^a	187,12	10,16
Ruminação	109,0	106,0	107,5	114,0	109,12	8,41
Cocho	-	3,0 ^b	33,5 ^a	33,5 ^a	23,3	2,94

^{a,b}Médias seguidas por letras na linha diferem $P < 0,0001$, pelo teste t.

SS: sem suplementação; MEG: Megalac; FAI: farelo de arroz integral; FAI+MEG: farelo de arroz + Megalac

Mesmo as novilhas sendo suplementadas com MEG, a pequena quantidade fornecida, 3% sobre o consumo de matéria seca, não surtiu efeito sob a atividade de pastejo. Durante as 12 horas diurnas de avaliação, 63,13% do tempo foi destinado a atividade de pastejo das novilhas SS e MEG, e 49,63% para as atividades de pastejo das novilhas que foram suplementadas com FAI e FAI+MEG. Observa-se que mesmo ocorrendo diferença no pastejo, o tempo de ruminação pelos animais permaneceu inalterado, onde a redução no tempo de pastejo pela suplementação com FAI e FAI+MEG aumentou a permanência das novilhas em ócio. Silva et al. (2010), observaram variações nas atividades de pastejo e ócio com o aumento do nível de suplementação, sem no entanto, haver alterações no tempo de ruminação. Segundo Moreno et al. (2008), a suplementação com farelo de milho, em nível de 1% do peso vivo, para bezerras em pastagem de azevém anual diminuiu o tempo de pastejo e aumentou o tempo de descanso, sem efeito sobre a ruminação, provavelmente em função da existência do efeito substitutivo do suplemento pela pastagem. Esses mesmos autores observaram que o tempo de pastejo para novilhas sem suplementação correspondeu a 409,02 min, e quando foram suplementadas, 342,5 min. O tempo de

pastejo observado no presente estudo é superior ao relatado por Macari et al. (2007) com animais mantidos exclusivamente em pastagem, 442,0 vs 410,75 min, e para os animais suplementados, 358,75 vs 294,92 min. A permanência por maior período dos animais suplementados com FAI e FAI+MEG no cocho, deu-se em função do maior aporte de kg dos suplementos aos respectivos tratamentos, em relação aos animais suplementados com MEG. O tempo de permanência no cocho para o nível de suplementação utilizado, 0,8 % do peso vivo, ficou muito próximo ao observado por Pardo et al. (2003) com nível de suplementação de 0,75 % do peso vivo em pastagem nativa, 32,4 min, e de acordo com o relatado por Dulphy & Faverdin (1987) para o tempo de ingestão de concentrados, que variam de 10 a 25 min/kg de matéria seca.

Não houve interação entre tratamento e período ($P>0,05$) para as variáveis de deslocamento e apreensão da forragem pelas novilhas (Tabela 5), sendo que nenhuma das variáveis foi influenciada significativamente pelo tipo de suplemento fornecido. Mesmo existindo diferença no tempo gasto pelas novilhas no pastejo, que foi inferior para os tratamentos FAI e FAI+MEG, provavelmente a manutenção da mesma massa de forragem, relação folha/colmo e oferta de lâminas foliares entre os tratamentos (Tabela 1) tenham sido determinantes para que as diferenças de deslocamento e apreensão deixassem de existir.

A permanência das novilhas nas estações alimentares apresentou média de 8,51 segundos, resultado expressivamente inferior aos 18,62 segundos reportados por Trevisan et al. (2005) com novilhos mantidos em dois níveis (350 e 600 kg de MS/ha) de biomassa de lâminas foliares verdes em pastagem de aveia + azevém. Esses mesmos autores citam que a acessibilidade das folhas verdes nas alturas superficiais do pastejo, por meio de sua distribuição espacial, e a relação folha:colmo ao longo do ciclo de

desenvolvimento da pastagem podem interferir no tempo que o animal ocupa para a apreensão da forragem em uma estação de pastejo.

Tabela 5 – Estações por minuto, passos por minuto, tempo por estações, taxa de bocados e bocados por estações de novilhas em pastagem de aveia + azevém, recebendo diferentes suplementos

Variável	Tipos de suplementos				Média	EP
	SS	MEG	FAI	FAI+MEG		
Estações/min	8,62	7,84	7,13	8,03	7,95	0,48
Passos/min	11,00	12,75	10,05	11,67	11,37	0,74
Tempo s/estação	7,84	8,58	9,28	8,36	8,51	0,02
Taxa bocados/min	63,47	59,32	62,49	62,07	61,84	1,39
Bocados/estação	7,80	8,11	9,18	8,19	8,49	0,50

P>0,05

SS: sem suplementação; MEG: Megalac; FAI: farelo de arroz integral; FAI+MEG: farelo de arroz + Megalac

Como não houve diferença ($P>0,05$) no tempo gasto por estação alimentar, e a mesma quantidade de bocados realizados na estação alimentar, média de 8,49 bocados, o número de estações alimentares por minuto se manteve o mesmo entre os tratamentos sem haver interferência na taxa de bocados por minuto. De acordo com Rovira (1996), quando a disponibilidade de forragem que o animal busca comer é menor que o dobro que necessita, ocorre um declínio progressivo na quantidade de forragem consumida diariamente, sendo esse processo acompanhado da redução do tempo de pastejo, número de bocados e tamanho do bocado. Como a oferta de forragem esteve sempre acima do dobro da necessidade das novilhas e a oferta de lâminas foliares não apresentou diferença (Tabela 1), a taxa de bocados permaneceu inalterada entre os tratamentos. Além disso, a suplementação também não interferiu na taxa de bocados, concordando com Bremm et al. (2008) que não observaram influência na taxa de

bocado com a inclusão de níveis crescente, decrescente e fixo de concentrado para bezerras, ficando a média , 57,1 bocados/min, muito próxima a observada neste estudo. O número de estações alimentares por minuto apresentou correlação de -0,92 (P<0,0001) e -0,89 (P<0,0001) respectivamente para o tempo gasto por estação alimentar e número de bocados por estação alimentar, sendo a correlação entre as duas últimas de 0,94 (P<0,0001).

O tempo despendido pelas novilhas para a atividade de pastejo não se alterou com o aumento do período de utilização da pastagem (Tabela 6), mesmo havendo diferença na composição bromatológica e estrutural da pastagem nos diferentes períodos (Tabela 1). Como a massa de forragem foi semelhante em todos os períodos e a oferta de lâminas foliares e a relação folha/colmo sofreram pequena variação no último período em relação ao primeiro período da avaliação, o tempo de pastejo se manteve constante, principalmente por não haver fatores que limitassem o consumo do pasto (Tabela 1).

Tabela 6 – Tempo de pastejo, ócio, ruminação e permanência no cocho, em minutos, de novilhas em diferentes períodos da pastagem de aveia + azevém

Variável	Período de pastejo				Média
	05/07-1º/08	02/08-29/08	30/08-26/09	27/09-24/10	
Pastejo	412,5	419,5	401,0	393,5	406,62
Ócio	198,5	191,5	179,0	179,5	187,12
Ruminação ¹	88,5	94,5	118,0	135,5	109,12
Cocho	27,33	19,33	29,33	17,33	23,33

¹Y=86,0+0,5875X*Dia (R²=0,32; CV=24,59%; P<0,0001)

O tempo de pastejo em diferentes períodos não foi influenciado quando níveis crescente e decrescente de concentrado foram fornecidos a novilhas, no entanto, houve variação no tempo de pastejo para animais não suplementados e que receberam

suplementação fixa (Bremm et al., 2008). Esses autores concluem ainda que o comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de aveia e azevém variam de acordo com as estratégias de suplementação e as características do pasto.

Durante o período diurno, 56,47% do tempo gasto pelas novilhas correspondeu à atividade de pastejo, sendo o ócio representado por 25,99% do tempo, sem haver diferença entre os períodos. Já o tempo de ruminação foi influenciado ($P < 0,05$) pelo período de pastejo, sendo mais bem representado pela equação $Y = 86,0 + 0,5875 * \text{Dia}$ ($R^2 = 0,32$; $P < 0,0001$), concomitantemente com o aumento crescente no consumo de FDN em % PV e kg, no entanto, verificou-se correlação apenas com o consumo de FDN em kg ($r = 0,29$; $P = 0,0194$).

Para Baggio et al. (2008), o tempo de pastejo diferiu entre os estádios avaliados, aumentando de 360 para 460 min do estádio vegetativo para o reprodutivo, possivelmente em virtude do aumento da proporção dos componentes material senescente e inflorescência na estrutura do pasto e da significativa redução da quantidade de massa de lâminas foliares, o que pode reduzir a qualidade e aumentar a seletividade, tornando necessário aumentar o tempo da atividade de pastejo. O tempo de permanência dos animais no cocho não diferiu ($P > 0,05$) no decorrer do período de pastejo, apesar de haver maior aporte em kg de suplemento com o avanço do experimento, ou seja, a capacidade ingestiva dos bovinos se torna proporcional ao seu desenvolvimento corporal de maneira que, animais com maior peso corporal ao final do período de pastejo em pastagem de aveia + azevém apresentam comportamento de cocho igual a quando apresentavam menor peso ao início do experimento, porém, com fornecimento de concentrado igualmente proporcional a seu peso vivo nos dois momentos distintos.

A procura por diferentes estações alimentares por minuto teve aumento crescente no decorrer do período experimental com redução no tempo gasto em cada estação alimentar ($P < 0,05$) (Tabela 7).

Tabela 7 – Estações por minuto, passos por minuto e tempo (segundos) por estações de novilhas em diferentes períodos da pastagem de aveia + azevém

Variável	Período de pastejo				Média
	05/07-1º/08	02/08-29/08	30/08-26/09	27/09-24/10	
Estações/min ¹	6,29	8,34	7,87	9,13	7,91
Passos/min ²	14,53	10,30	10,09	10,56	11,37
Tempo s/estação ³	10,34	8,03	8,45	7,24	8,51

¹ $Y = 5,83467 + 0,02618 * \text{Dia}$ ($R^2 = 0,20$; $CV = 21,68\%$; $P = 0,0003$)

² $Y = 22,70717 - 0,31209 * \text{Dia} + 0,00181 * \text{Dia}^2$ ($R^2 = 0,26$; $CV = 34,88\%$; $P = 0,0082$)

³ $Y = 10,97267 - 0,03191 * \text{Dia}$ ($R^2 = 0,20$; $CV = 23,50\%$; $P = 0,0004$)

Isto ocorreu em função das modificações nos padrões de deslocamento e apreensão do pasto pelas novilhas a partir do maior número de estações alimentares e da redução do tempo entre as estações com aumento na taxa de bocados devido ao aumento do consumo de forragem (Tabela 1) no decorrer do período de pastejo.

O número de bocados por estação alimentar decresceu linearmente, com variação de 34,48% a menos no final do período de pastejo, com a taxa de bocados sendo crescente e apresentando ponto de máxima no 68º dia, com posterior decréscimo (Figura 1). Uma das formas dos bovinos adquirirem quantidades suficientes de nutrientes para sua sobrevivência é adequando a taxa de bocados com o tempo de pastejo (Provenza et al., 1992). Como a massa de forragem e a oferta de forragem (Tabela 1) foram as mesmas nos distintos períodos, as variações observadas no comportamento das novilhas devem ter se manifestado em função das variações da estrutura da pastagem como oferta de lâminas foliares e relação folha:colmo. Para

Glienke et al. (2010), a alteração da velocidade de apreensão e decisão de realizar um ou mais bocados na mesma estação alimentar esteve ligada principalmente às mudanças estruturais do pasto e conseqüentes variações na composição bromatológica das plantas. Segundo Roman et al. (2007), o animal em pastejo procura ajustar seu comportamento ingestivo de modo a manter seu consumo mesmo com a variação na estrutura da pastagem.

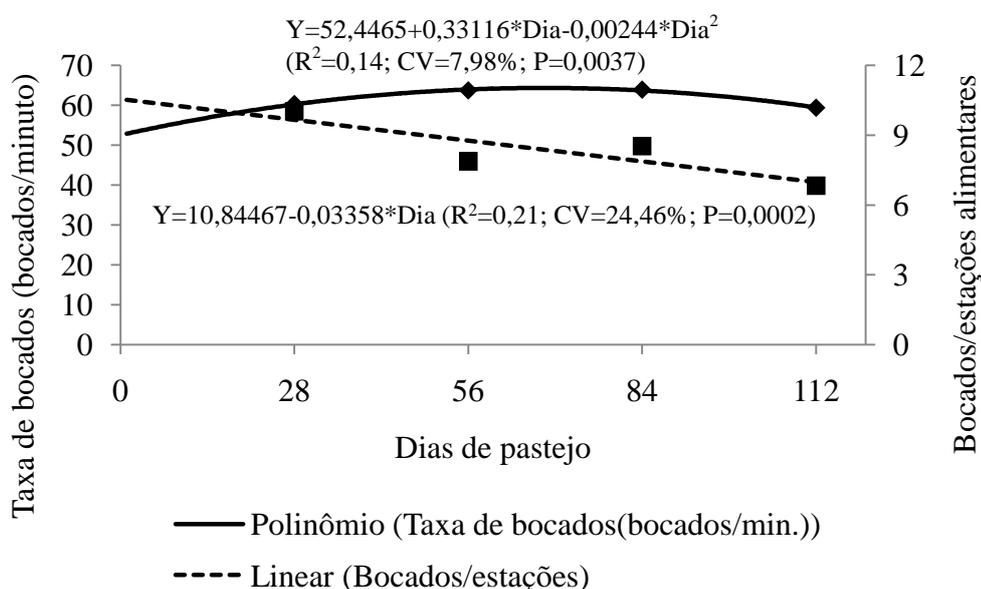


Figura 1 – Taxa de bocados e número de bocados por estação alimentar de novilhas em pastagem de aveia + azevém

Conclusões

Novilhas suplementadas com farelo de arroz integral e farelo de arroz integral + Megalac demandam menos tempo para a atividade de pastejo e aumentam seu período de ócio, sem modificar seus padrões de deslocamento dentro do piquete e apreensão do pasto.

O tempo de pastejo e ócio não sofrem alteração nos distintos períodos de utilização da pastagem, porém, o tempo de ruminação aumenta com os dias de

utilização da pastagem, respectivamente com o aumento da ingestão da fibra em detergente neutro.

Literatura Citada

- ADAMS, D.C. Effect of time of supplementation on performance, forage intake and grazing behavior of yearling beef steers grazing Russian wild ryegrass in the fall. **Journal of Animal Science**, v.61, p.1037-1042, 1985.
- BAGGIO, C.; CARVALHO, P.C.F.; SILVA, J.L.S. et al. Padrões de uso do tempo por novilhos em pastagem consorciada de azevém anual e aveia-preta. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.37, n.11, p.1912-1918, 2008.
- BREMM, C.; ROCHA, M.G.; FREITAS, F.K.F. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagem de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1161-1167, 2008.
- CARVALHO, P.C.F.; TRINDADE, J.K.; MEZZALIRA, J.C. et al. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface planta-animal para explorar a multi-funcionalidade das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.109-122, 2009 (supl. especial).
- CASTRO, C.R.C. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke.) manejada em diferentes alturas com bovinos**. 2002. 185f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- DULPHY, J.P.; FAVERDIN, P. L'ingestion alimentaire chez les ruminants: modalités et phénomènes associés. **Reproduction, Nutrition et Développement**, v.27, n.1B, p.129-155, 1987.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- GLIENKE, C.L.; ROCHA, M.G.; CAMARGO, D.G. et al. Grazing ecology of female lambs on Italian ryegrass plus red clover pasture under different defoliation intensities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.51-60, 2010.
- GONTIJO NETO, M.M.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.60-66, 2006.
- HODGSON, J. Ingestive behavior. In: J. D. LEAVER (Ed.) **Herbage intake handbook**. British Grassland Society, Hurley. 1982. p.113.
- HODGSON, J. **Grazing management. Science into practice**. England: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.
- LACA, E. A.; UNGAR, E.D.; SELIGMAN, N.G. et al. An integrated methodology for studying short-term grazing behaviour of cattle. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 47, n. 1, p. 81-90, 1992.

- MACARI, S.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas de corte recebendo níveis de suplemento. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1746-1752, 2007.
- MORENO, C.B.; FISCHER, V.; MONKS, P.D. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas Jersey sob suplementação com farelo de milho em pastagem de azevém anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.487-493, 2008.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1395.
- PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1408-1418, 2003.
- PROVENZA, F.D.; PFISTER, J.A.; CHENEY, C.D. et al. Mechanisms of learning in diet selection with reference to phytotoxicosis in herbivores. **Journal Range Management**, v.45, p.36-45, 1992.
- ROMAN, J.; ROCHA, M.G.; PIRES, C.C. et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.780-788, 2007.
- ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo**. Ed. Hemisfério Sur. Montevideo, Uruguay. 1996. 287p.
- SAS . Institute Inc. SAS Language Reference. Version 8. Cary, NC: **SAS institute**, 2001.
- SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; SILVA, F.F. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos Nelore recebendo níveis crescentes de suplementação em pastejo de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2073-2080, 2010.
- TREVISAN, N.B.; QUADROS, F.L.F.; SILVA, A.C.F. et al. Efeito da estrutura de uma pastagem hibernal sobre o comportamento de pastejo de novilhos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.774-780, 2005.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, p.3583-3597, 1991.
- WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**. v. 36, p. 194-203, 1944.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUINAGA, A. A. Q. et al. Componentes morfológicos e produção de forragem de pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 9, p. 1523-1530, set. 2008.

AGRIANUAL. **Anuário da Pecuária Brasileira**. 15. ed. São Paulo: FNP, 2010. 360 p.

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1992. 162 p.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. 17. ed. São Paulo: FNP, 2010. 360 p.

ARBOITTE, M. Z. et al. Pastejo contínuo ou temporário e suplementação energética em pastagem cultivada de inverno no desempenho de bezerros. **Acta Scienc Animal**, Maringá, v. 28, n. 4, p. 453-459, Oct./Dec. 2006.

BAIER, C. A.; FLOSS, E. L.; AUDE, M. I. S. **As lavouras de inverno-1. Aveia, triticale, centeio, alpiste e colza**. 2. ed. São Paulo: Globo, 1989. 172 p.

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

BERETTA, V.; LOBATO, J. F. P. Sistema “um ano” de produção de carne: avaliação de estratégias alternativas de alimentação hibernal de novilhas de reposição. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 157-163, jan./fev. 1998.

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

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

CASTRO, E. M. et al. **Qualidade de grãos em arroz**. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA Arroz e Feijão, 1999. (Circular Técnica, 34). 30 p.

CEPEA – **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em: 12 nov. 2010.

CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasil, 2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 15 nov. 2010.

DIXON, R. M.; STOCKDALE, C. R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 50, n. 5, p. 757–773, 1999.

DUARTE, L. M. A. et al. Efeito de diferentes fontes de gordura na dieta de vacas Jersey sobre o consumo, a produção e a composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2020-2028, nov./dez. 2005.

FAPRI – **Food and Agricultural Policy Research Institute**. Iowa State University and University of Missouri-Columbia, 2010. Disponível em: <<http://www.fapri.iastate.edu/>>. Acesso em: 12 nov. 2010.

FLOSS, E. L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena* sp.) e azevém (*Lolium* sp.). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, n.9, 1988, Piracicaba: **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 231-268.

FONSECA, M. **Plantio direto de forrageiras: sistema de produção**. Guaíba: Editora Agropecuária, 1997. 101 p.

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

FREITAS, F. K. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. Dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2029-2038, nov./dez. 2005a.

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

FUNSTON, R. N. Fat supplementation and reproduction in beef females. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 82, p. 154–161, 2004. (E. Suppl.).

GOLÇALVES, M. B. F. **Farelo de arroz integral em dietas para bovinos: valor nutricional e desempenho animal**. 2001. 229 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

GUARDIEIRO, M. M. et al. Função ovariana de novilhas Nelore alimentadas com dieta suplementada com gordura protegida ruminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 4, p. 408-414, abr. 2010.

IRGA. **Instituto Rio Grandense do Arroz**. Rio Grando do Sul, Brasil. 2010. Disponível em: <www.irga.rs.gov.br>. Acesso em: 15 nov. 2010.

MACARI, S. et al. Avaliação da mistura de cultivares de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) com azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sob pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 910-915, mai./jun. 2006.

MACARI, S. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas de corte recebendo níveis de suplemento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 6, p. 1746-1752, nov./dez. 2007.

MATTOS, R.; STAPLES, C. R.; THATCHER, W. W. Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. **Reviews of Reproduction**, Cambridge, v. 5, n.1 p. 38-45, Jan. 2000.

MENEZES, L. F. G. et al. Fontes energéticas para suplementação de bezerros desmamados precocemente, mantidos em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 1, p. 30-42, jan./mar. 2008.

MOLLO, M. R. et al. Função ovariana em novilhas Nelore submetidas a alta ou baixa ingestão alimentar. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 35(Supl 3), p. 958, 2007. Resumo.

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

MOORE, J. E. Crop quality storage and utilization. In: HOVELAND, C.S. (Ed.). Madison: **American Society of Agronomy**, 1980. p. 61-91.

MORAES, Y. J. B. **Forrageiras: conceitos, formação e manejo**. Guaíba: Agropecuária, 1995. 215 p.

PASCOAL, L. L.; RESTLE, J.; ROSO, C. Maximização da produção animal em pastagem cultivada de inverno, através do uso estratégico de suplementação. In. RESTLE, J. (Ed.). **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM, 2000. 369 p.

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

PEREIRA, L. M. R. et al. Suplementação energético-protéica no desenvolvimento corporal de Novilhas Jersey em pastajo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 175-187, jan./fev. 2005.

PILAU, A.; ROCHA, M. G.; SANTOS, D. T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 966-976, jul./ago. 2003.

PILAU, A. et al. Recria de novilhas de corte com diferentes níveis de suplementação energética em pastagem de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2104-2113, 2004 nov./dez. (Supl. 2).

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**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1130-1137, jul./ago. 2005b.

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

POMPEU, R. C. F. F. et al. Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 374-383, set. 2009.

RESTLE, J. et al. Produção animal e retorno econômico em misturas de gramíneas anuais de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 235-243, mar./abr. 1999b.

RESTLE, J. POLLI, V. A.; SENNA, D. B. et al. Efeito do grupo genético e heterose sobre a idade e peso à puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 4, p. 701-707, abr. 1999a.

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

ROCHA, M.G. Suplementação a campo de bovinos de corte. In: LOBATO, J.F. (Ed.). **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: PUCRS, 1999. p.77-96. 345 p.

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

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, mai./jun. 2003a.

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

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

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

ROSO, C. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 459-467, mai./jun. 1999.

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

ROSO, C.; RESTLE, J. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 2. Produtividade animal e retorno econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 85-93, jan./fev. 2000.

ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cría em pastoreo**. Montevideo: Editorial Hemisferio Sur, 1996. 287p.

SANTOS, D. T. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 209-219, jan./fev. 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**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 835-843, mai./jun. 2001.

SMITH, G. M. et al. A genetic analysis of maturing patterns in straightbred and crossbred Hereford, Angus and Shortorn cattle. **Journal Animal Science**, Champaing, v. 43, p. 289-389, 1976.

STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. II-Differences in sward, nutritive value and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloys gaiana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 24, n. 6, p. 821-829, Nov./Dec. 1973.

TREVISAN, N. B. et al. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 5, p. 1543-1548, set./out. 2004.

WILLIAMS, G. L.; STANKO, R. L. Dietary fats as reproductive nutraceuticals in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaing, v. 77, p. 1-12, 2000.

ZANINE, A. M. et al. Comportamento ingestivo de bezerros em pastos de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 5, p. 1540-1545, set./out. 2006.

ZANINE, A. M. et al. Comportamento ingestivo de bovinos de diferentes categorias em pastagem de capim Coast-Cross. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 111-119, July./Sept. 2007.

5 APÊNDICES

APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis apresentadas

A	Tratamentos: 1 = Sem suplementação; 2 = Megalac; 3 = Farelo de arroz integral; 4 = Farelo de arroz integral + Megalac
B	Piquetes
C	Brinco
D	Grupo genético: 111633 = 11/16 Charolês 5/16 Nelore; 213233 = 21/32 Charolês 11/32 Nelore; 436433 = 43/64 Charolês 21/64 Nelore; 111644 = 11/16 Nelore 5/16 Charolês; 213244 = 21/32 Nelore 11/32 Charolês
E	Peso, kg, em 05/07/2009
F	Condição corporal, pontos, em 05/07/2009
G	Peso, kg, em 02/08/2009
H	Condição corporal, pontos, em 02/08/2009
I	Peso, kg, em 30/08/2009
J	Condição corporal, pontos, em 30/08/2009
K	Peso, kg, em 27/09/2009
L	Condição corporal, pontos, em 27/09/2009
M	Peso, kg, em 25/10/2009
N	Condição corporal, pontos, em 25/10/2009
O	Ganho de peso diário, kg, 1º período
P	Ganho de peso diário, kg, 2º período
Q	Ganho de peso diário, kg, 3º período
R	Ganho de peso diário, kg, 4º período
S	Circunferência de tórax inicial, m
T	Circunferência de tórax final, m
U	Altura de garupa inicial, m
V	Altura de garupa final, m
Z	Relação Peso/Altura inicial, kg/cm
W	Relação Peso/Altura final, kg/cm
Y	Área pélvica inicial, cm ²
Z	Área pélvica final, cm ²
AA	Diagnóstico de gestação
AB	Períodos: 1 = 05/07-1º/08; 2 = 02/08-29/08; 3 = 30/08-26/09; 4 = 27/09-24/10
AC	Folha de azevém, %
AD	Colmo de azevém, %
AE	Folha de aveia, %
AF	Colvo de aveia, %
AG	Material morto, %
AH	Outros, %
AI	Matéria seca, %
AJ	Matéria orgânica, %
AK	Cinzas, %
AL	Extrato etéreo, %
AM	Fibra em detergente neutro, %
AN	Proteína bruta, %
AO	Fibra em detergente ácido, %
AP	Lignina, %
AQ	Nutrientes digestíveis totais, %

...continuação APÊNDICE A

AR	Massa de forragem, kg/ha
AS	Oferta de forragem, kg MS/100 kg PV
AT	Oferta de lâminas foliares, %
AU	Relação folha/colmo
AV	Taxa de acúmulo diária, kg de MS
AX	Carga animal, kg/ha
AY	Lotação, UA/ha
AW	Perdas de forragem, kg/ha/dia
AZ	Perdas de forragem, % PV/ha/dia
BA	Consumo de forragem, % PV
BB	Consumo total (pasto+suplemento), % PV
BC	Ganho de peso total, kg/ha/período
BD	Tempo de pastejo, min.
BE	Tempo de ruminação, min.
BF	Tempo de ócio, min.
BG	Tempo de cocho, min.
BH	Estações por minuto
BI	Passos por minuto
BJ	Tempo entre estações, s.
BK	Bocados por minuto

APÊNDICE B – Valores observados para desenvolvimento e desempenho reprodutivo das novilhas nos diferentes tratamentos e períodos

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	1	7459	111633	245,00	2,60	276,50	2,70	316,00	3,00	347,00	3,50	375,6	3,75
1	1	7467	111633	303,50	2,90	347,50	3,10	382,00	3,10	420,00	3,90	445,5	4,20
1	3	7425	213233	321,00	2,75	356,50	2,90	392,50	3,20	435,00	3,70	460,5	4,00
1	3	7490	111633	246,50	2,75	276,50	2,95	302,50	3,00	338,00	3,60	362,0	3,90
1	4	7502	436433	287,50	2,80	327,00	3,10	356,00	3,50	385,00	3,70	411,5	3,90
1	4	7529	213233	273,50	2,75	305,00	2,85	328,00	3,20	356,50	3,50	378,5	3,80
1	4	7555	111644	254,00	2,70	286,50	2,95	309,00	3,45	339,00	3,70	361,0	3,90
2	2	7472	111633	276,00	2,70	305,00	2,80	330,00	3,20	366,00	3,40	393,5	3,80
2	2	7537	111644	279,00	2,70	306,50	2,90	333,50	3,00	364,50	3,50	400,5	3,90
2	9	7437	436433	293,50	2,80	327,00	2,90	347,00	3,20	377,00	3,60	415,0	3,90
2	9	7493	213233	258,00	2,65	284,00	2,90	320,00	3,30	357,50	3,80	392,5	4,00
2	9	7528	213244	257,50	2,70	291,00	2,85	316,50	3,10	351,50	3,60	386,0	3,75
2	10	7442	213233	302,50	2,70	331,00	2,80	363,50	2,95	403,00	3,50	444,0	4,00
2	10	7547	111633	253,50	2,80	282,50	2,90	322,00	3,20	364,00	3,60	399,0	3,95
3	5	7435	213233	284,50	2,75	318,00	3,00	347,00	3,40	371,50	3,80	392,0	3,90
3	5	7462	111633	261,50	2,60	310,50	2,75	335,50	2,95	368,00	3,40	399,0	3,65
3	5	7470	111644	231,50	2,65	274,50	2,80	300,00	3,20	326,00	3,50	357,5	3,75
3	7	7445	213233	293,50	2,65	321,00	2,75	348,50	3,20	387,50	3,80	414,0	4,00
3	7	7447	213233	341,50	3,00	378,50	3,30	406,50	3,60	443,00	4,00	475,0	4,30
3	11	7453	436433	247,00	2,70	271,00	2,75	293,50	2,85	324,50	3,30	344,5	3,50
3	11	7513	111633	255,50	2,70	290,50	2,85	311,50	3,10	351,50	3,40	386,5	3,80
4	6	7436	213233	270,00	2,65	301,00	2,75	336,00	3,10	374,50	3,60	412,0	3,90
4	6	7448	213233	278,50	2,70	317,00	2,80	350,00	3,00	386,00	3,40	414,0	3,90
4	8	7463	111633	295,50	2,70	340,00	2,80	378,00	3,15	416,50	3,65	452,5	4,00
4	8	7468	111633	242,00	2,80	278,50	2,80	308,00	3,00	351,50	3,50	381,0	3,80
4	8	7552	213244	284,00	2,75	316,50	2,95	341,50	3,30	366,00	3,65	390,5	3,85
4	12	7451	111633	308,00	2,70	349,50	2,85	365,00	3,10	406,50	3,70	444,0	4,05
4	12	7510	436433	253,00	2,70	302,00	2,80	335,50	3,20	369,50	3,70	408,0	4,00

...continuação APÊNDICE B

A	B	C	D	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	W
1	1	7459	111633	1,125	1,411	1,107	1,021	1,50	1,71	1,28	1,33	1,91	2,82
1	1	7467	111633	1,571	1,232	1,357	0,911	1,60	1,87	1,33	1,35	2,28	3,30
1	3	7425	213233	1,268	1,286	1,518	0,911	1,54	1,79	1,32	1,35	2,43	3,41
1	3	7490	111633	1,071	0,929	1,268	0,857	1,54	1,66	1,22	1,26	2,02	2,87
1	4	7502	436433	1,411	1,036	1,036	0,946	1,50	1,70	1,27	1,32	2,26	3,12
1	4	7529	213233	1,125	0,821	1,018	0,786	1,58	1,77	1,25	1,33	2,19	2,85
1	4	7555	111644	1,161	0,804	1,071	0,786	1,50	1,70	1,28	1,36	1,98	2,65
2	2	7472	111633	1,036	0,893	1,286	0,982	1,58	1,70	1,27	1,33	2,17	2,96
2	2	7537	111644	0,982	0,964	1,107	1,286	1,53	1,77	1,29	1,42	2,16	2,82
2	9	7437	436433	1,196	0,714	1,071	1,357	1,63	1,75	1,33	1,36	2,21	3,05
2	9	7493	213233	0,929	1,286	1,339	1,250	1,53	1,73	1,20	1,28	2,15	3,07
2	9	7528	213244	1,196	0,911	1,250	1,232	1,53	1,70	1,34	1,40	1,92	2,76
2	10	7442	213233	1,018	1,161	1,411	1,464	1,59	1,73	1,31	1,39	2,31	3,19
2	10	7547	111633	1,036	1,411	1,500	1,250	1,47	1,66	1,24	1,29	2,04	3,09
3	5	7435	213233	1,196	1,036	0,875	0,732	1,55	1,73	1,27	1,31	2,24	2,99
3	5	7462	111633	1,750	0,893	1,161	1,107	1,59	1,79	1,31	1,35	2,00	2,96
3	5	7470	111644	1,536	0,911	0,929	1,125	1,50	1,64	1,25	1,31	1,85	2,73
3	7	7445	213233	0,982	0,982	1,393	0,946	1,62	1,76	1,24	1,34	2,37	3,09
3	7	7447	213233	1,321	1,000	1,304	1,143	1,67	1,79	1,30	1,41	2,63	3,37

...continuação APÊNDICE B

A	B	C	D	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	W
3	11	7453	436433	0,857	0,804	1,107	0,714	1,45	1,62	1,21	1,32	2,04	2,61
3	11	7513	111633	1,250	0,750	1,429	1,250	1,46	1,68	1,27	1,33	2,01	2,91
4	6	7436	213233	1,107	1,250	1,375	1,339	1,58	1,72	1,29	1,32	2,09	3,12
4	6	7448	213233	1,375	1,179	1,286	1,000	1,51	1,72	1,28	1,32	2,18	3,14
4	8	7463	111633	1,589	1,357	1,375	1,286	1,56	1,77	1,32	1,38	2,24	3,28
4	8	7468	111633	1,304	1,054	1,554	1,054	1,50	1,73	1,32	1,31	1,83	2,91
4	8	7552	213244	1,161	0,893	0,875	0,875	1,57	1,68	1,35	1,42	2,10	2,75
4	12	7451	111633	1,482	0,554	1,482	1,339	1,61	1,80	1,31	1,37	2,35	3,24
4	12	7510	436433	1,750	1,196	1,214	1,375	1,58	1,76	1,28	1,33	1,98	3,07

...continuação APÊNDICE B

A	B	C	D	Y	Z	AA
1	1	7459	111633	109,25	187,50	Prenha
1	1	7467	111633	120,00	208,00	Prenha
1	3	7425	213233	121,00	156,25	Prenha
1	3	7490	111633	120,75	217,50	Prenha
1	4	7502	436433	143,00	231,00	Prenha
1	4	7529	213233	100,00	162,00	Prenha
1	4	7555	111644	120,00	195,00	Prenha
2	2	7472	111633	182,25	224,00	Prenha
2	2	7537	111644	143,00	202,50	Prenha
2	9	7437	436433	168,00	175,00	Prenha
2	9	7493	213233	168,00	195,75	Prenha
2	9	7528	213244	168,00	195,00	Prenha
2	10	7442	213233	156,25	224,00	Prenha
2	10	7547	111633	131,25	224,75	Vazia
3	5	7435	213233	130,00	195,00	Prenha
3	5	7462	111633	209,25	231,00	Prenha
3	5	7470	111644	112,50	216,00	Prenha
3	7	7445	213233	114,00	208,00	Prenha
3	7	7447	213233	168,00	222,75	Prenha
3	11	7453	436433	121,00	150,00	Prenha
3	11	7513	111633	118,75	175,50	Prenha
4	6	7436	213233	131,25	187,50	Prenha
4	6	7448	213233	138,00	202,50	Prenha
4	8	7463	111633	137,50	186,00	Prenha
4	8	7468	111633	115,00	208,00	Prenha
4	8	7552	213244	140,00	202,50	Prenha
4	12	7451	111633	130,00	166,75	Prenha
4	12	7510	436433	156,00	266,00	Prenha

APÊNDICE C – Valores observados para os parâmetros produtivos da pastagem de aveia e azevém, nos diferentes tratamentos, piquetes e períodos

A	B	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
SS	1	1	25,25	6,56	12,97	33,60	11,91	9,71	19,23	89,09	10,91	6,04
SS	3	1	21,71	7,25	12,62	35,64	13,01	9,77	19,97	89,35	10,65	5,40
SS	4	1	29,55	11,62	12,62	34,31	9,62	2,28	19,24	87,30	12,70	5,35
ME	2	1	32,76	6,59	10,85	21,90	16,96	10,95	19,06	89,05	10,95	5,77
ME	9	1	23,44	6,19	16,64	33,60	11,91	8,21	19,03	86,15	13,85	4,66
ME	10	1	18,22	4,44	10,85	36,57	18,54	11,38	19,80	88,55	11,45	4,52
FF	5	1	23,51	9,80	17,05	36,38	9,55	3,71	16,37	87,45	12,55	5,05
FF	7	1	23,54	8,24	12,73	32,79	12,06	10,64	18,93	87,30	12,70	4,87
FF	11	1	27,42	10,66	8,97	26,08	18,79	8,08	18,32	87,43	12,57	4,88
FM	6	1	29,41	11,97	12,28	27,11	11,92	7,32	18,38	90,74	9,26	5,67
FM	8	1	23,20	6,61	15,47	34,91	9,09	10,72	18,90	86,89	13,11	5,14
FM	12	1	33,69	12,06	9,62	21,88	14,76	7,99	18,91	87,38	12,62	5,22
SS	1	2	41,54	17,07	3,96	8,73	19,92	8,78	16,93	88,35	11,65	6,12
SS	3	2	35,63	13,46	5,20	17,06	19,66	8,99	17,04	87,68	12,32	5,49
SS	4	2	45,83	13,80	5,69	16,00	29,07	5,60	18,11	87,79	12,21	5,78
ME	2	2	33,25	11,35	8,91	10,72	22,79	12,99	17,43	88,70	11,30	6,20
ME	9	2	44,91	15,18	5,96	11,05	15,59	7,31	17,70	88,30	11,70	5,73
ME	10	2	41,10	11,00	4,73	9,69	23,26	10,22	19,02	89,25	10,75	5,64
FF	5	2	32,69	16,31	5,86	14,95	23,90	6,29	19,03	87,59	12,41	4,23
FF	7	2	40,67	16,12	4,66	10,52	14,02	14,01	15,75	87,45	12,55	6,22
FF	11	2	44,73	15,99	3,65	6,95	22,64	6,04	19,18	88,00	12,00	5,60
FM	6	2	34,65	18,21	6,06	10,91	17,47	12,70	17,00	86,45	13,55	5,43
FM	8	2	42,71	12,04	8,75	10,39	13,09	13,02	17,46	86,54	13,46	5,60
FM	12	2	53,48	16,70	2,78	5,19	16,98	4,87	17,42	87,13	12,87	6,14
SS	1	3	34,25	27,66	1,37	2,28	27,69	6,75	16,56	89,62	10,38	7,22
SS	3	3	44,24	24,68	1,95	3,19	19,90	6,04	14,16	90,13	9,87	7,12
SS	4	3	43,86	19,76	2,31	5,45	34,56	10,06	18,73	89,30	10,70	4,98
ME	2	3	33,35	25,79	4,41	5,56	20,98	9,92	16,06	90,14	9,86	6,56
ME	9	3	49,59	25,48	1,19	1,41	18,27	4,06	17,16	89,10	10,90	5,31
ME	10	3	45,14	24,09	2,45	3,70	17,78	6,85	17,48	89,56	10,44	5,52
FF	5	3	33,13	21,55	1,49	2,17	32,31	9,35	18,96	88,95	11,05	5,09
FF	7	3	39,77	32,20	1,05	1,08	14,00	11,90	16,28	89,11	10,89	5,70
FF	11	3	46,76	23,54	2,38	2,57	17,57	7,19	17,53	89,30	10,70	5,37
FM	6	3	35,47	31,07	2,74	2,66	18,15	9,90	16,41	89,46	10,54	5,39
FM	8	3	40,24	28,91	3,87	2,70	17,50	6,78	15,94	90,21	9,79	5,49
FM	12	3	47,45	21,55	1,49	1,42	19,89	8,20	16,59	89,57	10,43	5,76
SS	1	4	23,67	42,89	0,32	0,53	27,20	5,39	21,79	89,05	10,95	3,76
SS	3	4	32,26	45,81	0,44	0,39	18,27	2,84	18,35	90,36	9,64	4,32
SS	4	4	24,86	35,06	0,73	2,39	25,28	11,69	22,56	90,79	9,21	3,66
ME	2	4	26,89	42,30	0,00	0,92	23,35	6,53	19,14	90,69	9,31	4,46
ME	9	4	33,99	37,18	0,19	0,72	23,91	4,02	19,86	87,75	12,25	4,27
ME	10	4	28,99	43,02	0,00	0,94	19,85	7,20	20,94	89,63	10,37	4,03
FF	5	4	28,15	36,77	0,47	0,85	25,71	8,04	21,46	90,73	9,27	3,96
FF	7	4	26,32	45,40	0,00	0,00	20,79	7,49	19,75	88,01	11,99	4,14
FF	11	4	30,88	46,46	0,00	0,10	17,63	4,93	20,61	89,93	10,07	3,97
FM	6	4	24,99	45,81	0,00	0,00	25,57	3,64	17,40	89,18	10,82	4,60
FM	8	4	23,15	43,42	0,27	0,55	24,37	8,24	20,82	89,48	10,52	4,09
FM	12	4	28,36	40,74	0,00	0,19	20,83	9,87	20,52	90,11	9,89	3,97

...continuação APÊNDICE C

A	B	AB	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV
SS	1	1	33,02	20,69	17,96	1,82	76,44	1065,40	13,51	5,16	1,19	45,72
SS	3	1	34,00	21,72	18,71	2,04	75,45	1333,52	9,17	3,15	0,80	39,47
SS	4	1	36,22	22,47	18,91	2,35	72,59	1193,74	14,60	6,16	0,93	63,39
ME	2	1	31,74	19,10	18,58	2,09	76,06	787,72	8,18	3,57	1,78	29,91
ME	9	1	42,67	19,41	23,11	2,77	68,53	1430,22	7,76	3,11	1,10	24,39
ME	10	1	42,76	19,22	23,38	2,92	70,12	937,67	9,41	2,74	1,03	46,49
FF	5	1	40,83	19,67	23,29	1,87	71,85	1152,92	11,98	4,86	0,88	56,16
FF	7	1	39,56	22,42	21,80	2,59	70,90	1306,98	9,62	3,49	0,98	35,35
FF	11	1	42,06	23,96	22,18	2,80	70,28	1159,97	7,57	2,75	1,12	45,76
FM	6	1	35,63	25,39	18,97	2,38	76,80	1248,91	10,84	4,52	1,08	63,21
FM	8	1	38,00	20,92	20,59	2,01	71,85	1091,07	8,74	3,38	1,20	41,68
FM	12	1	38,44	20,53	20,62	2,51	71,63	1077,27	11,94	5,17	1,39	43,41
SS	1	2	40,56	24,14	22,64	2,31	73,21	1431,64	13,88	6,32	1,76	36,69
SS	3	2	39,31	22,90	22,25	1,98	72,87	1397,89	11,94	4,87	1,53	38,15
SS	4	2	39,00	19,54	24,12	2,98	71,85	1486,03	10,83	5,58	2,12	32,20
ME	2	2	36,59	23,20	22,26	2,21	74,85	1048,57	11,43	4,82	1,99	35,10
ME	9	2	38,38	23,19	22,73	3,08	72,27	1161,28	11,74	5,97	2,00	43,63
ME	10	2	41,08	20,45	24,31	2,44	73,15	1076,10	13,38	6,13	2,19	68,88
FF	5	2	48,93	18,70	30,77	3,38	66,65	1385,39	9,77	3,77	1,42	41,46
FF	7	2	38,92	27,05	22,27	2,39	72,73	1222,28	12,25	5,55	1,77	30,61
FF	11	2	37,09	18,56	23,32	2,78	72,51	1119,80	9,37	4,53	2,22	32,68
FM	6	2	41,30	21,09	24,76	3,33	69,28	1396,00	8,89	3,62	1,44	27,95
FM	8	2	40,11	22,84	23,56	3,76	69,31	1127,89	10,43	5,37	2,33	44,65
FM	12	2	36,27	21,42	21,38	2,64	72,72	1131,43	9,92	5,58	2,74	38,57
SS	1	3	41,95	22,02	23,38	2,56	75,84	1794,80	6,98	2,49	1,24	28,41
SS	3	3	41,85	31,75	20,45	2,01	76,77	1378,38	9,21	4,25	1,75	57,28
SS	4	3	45,00	17,69	25,26	2,20	72,30	1214,02	8,91	4,11	2,10	32,73
ME	2	3	39,45	27,37	20,56	1,67	77,01	1318,44	14,21	5,36	1,25	51,55
ME	9	3	43,51	20,59	26,30	2,13	72,44	1165,39	9,70	4,93	1,96	35,60
ME	10	3	43,69	17,09	25,20	1,98	73,21	1325,05	9,80	4,66	1,89	40,53
FF	5	3	45,39	16,83	27,22	2,69	70,72	1152,53	8,84	3,06	1,53	38,93
FF	7	3	43,77	20,91	24,31	2,18	73,19	1337,70	11,33	4,62	1,46	40,43
FF	11	3	43,42	20,18	23,75	2,47	72,17	1245,98	12,34	6,06	2,09	60,58
FM	6	3	42,96	20,69	24,29	2,27	72,85	1274,95	8,41	3,21	1,25	36,09
FM	8	3	45,80	21,30	26,21	2,34	73,46	1229,37	9,30	4,10	1,76	58,79
FM	12	3	42,07	22,15	24,27	2,15	73,89	1083,11	8,29	4,06	2,42	47,36
SS	1	4	42,99	14,20	25,37	2,66	69,86	1819,19	13,43	3,22	0,59	62,51
SS	3	4	41,16	18,19	23,57	2,40	72,66	1403,22	13,75	4,50	0,83	115,49
SS	4	4	45,51	12,47	28,10	3,30	69,90	1280,45	11,04	2,82	0,73	40,92
ME	2	4	41,54	17,41	24,30	2,56	72,87	1432,99	9,74	2,62	0,67	71,10
ME	9	4	40,55	17,02	23,40	2,53	70,17	1167,00	11,42	3,90	0,98	63,00
ME	10	4	43,58	15,10	24,73	3,38	69,77	1423,54	11,91	3,45	0,73	74,55
FF	5	4	41,75	14,09	25,82	2,80	71,75	968,43	11,82	3,38	0,84	54,68
FF	7	4	44,41	16,91	25,52	3,09	68,52	1398,05	8,70	2,29	0,58	51,79
FF	11	4	42,07	14,92	24,20	2,95	70,73	1353,23	11,77	3,63	0,81	70,46
FM	6	4	40,61	19,23	24,84	2,27	72,27	1419,74	10,22	2,55	0,56	58,07
FM	8	4	39,10	14,94	23,76	2,55	71,64	1371,60	10,28	2,41	0,54	64,43
FM	12	4	41,84	15,78	23,89	2,47	71,61	983,78	9,21	2,61	0,82	53,16

...continuação APÊNDICE C

A	B	AB	AX	AY	AW	AZ	BA	BB	BC
SS	1	1	619,99	1,38	5,93	0,96	2,63	2,63	79,99
SS	3	1	950,09	2,11	3,95	0,42	2,89	2,89	109,17
SS	4	1	726,34	1,61	8,81	1,21	3,27	3,27	85,26
ME	2	1	709,66	1,58	4,20	0,59	1,44	1,48	70,34
ME	9	1	972,18	2,16	8,85	0,91	4,19	4,24	108,16
ME	10	1	849,68	1,89	18,89	2,22	3,73	3,75	84,93
FF	5	1	812,53	1,81	8,43	1,04	2,23	2,90	112,34
FF	7	1	852,51	1,89	10,14	1,19	3,59	4,55	96,94
FF	11	1	1152,49	2,56	14,67	1,27	2,67	3,25	98,07
FM	6	1	994,16	2,21	6,43	0,65	3,28	3,85	121,61
FM	8	1	923,18	2,05	16,05	1,74	2,54	3,50	125,59
FM	12	1	686,01	1,52	26,36	3,84	2,57	3,22	106,60
SS	1	2	632,54	1,41	5,89	0,93	4,45	4,45	70,81
SS	3	2	737,78	1,64	5,05	0,68	4,96	4,96	68,89
SS	4	2	787,27	1,75	6,84	0,87	4,49	4,49	74,96
ME	2	2	634,96	1,41	3,78	0,59	4,44	4,45	51,79
ME	9	2	725,19	1,61	9,98	1,38	3,81	3,83	62,69
ME	10	2	801,85	1,78	7,82	0,97	5,87	5,89	88,89
FF	5	2	930,65	2,07	10,39	1,12	4,74	5,48	75,52
FF	7	2	606,04	1,35	9,14	1,51	2,82	3,70	46,25
FF	11	2	775,60	1,72	5,18	0,67	3,96	4,52	57,85
FM	6	2	875,17	1,94	5,81	0,66	4,10	4,68	91,28
FM	8	2	814,32	1,81	12,97	1,59	3,84	4,80	76,76
FM	12	2	796,23	1,77	5,73	0,72	3,57	4,24	57,71
SS	1	3	1324,88	2,94	12,31	0,93	0,41	0,41	132,06
SS	3	3	1156,67	2,57	7,99	0,69	4,08	4,08	130,00
SS	4	3	854,00	1,90	6,82	0,80	4,14	4,14	74,14
ME	2	3	694,22	1,54	4,66	0,67	4,43	4,46	66,73
ME	9	3	795,96	1,77	11,46	1,44	3,75	3,80	78,85
ME	10	3	896,60	1,99	8,22	0,92	3,18	3,20	100,62
FF	5	3	906,08	2,01	9,27	1,02	3,67	4,45	79,57
FF	7	3	778,65	1,73	7,35	0,94	3,75	4,53	78,65
FF	11	3	851,73	1,89	14,84	1,74	3,94	4,49	94,41
FM	6	3	970,81	2,16	10,37	1,07	2,13	2,71	100,00
FM	8	3	1103,83	2,45	12,44	1,13	3,58	4,53	113,63
FM	12	3	1037,87	2,31	22,43	2,16	3,16	3,83	107,98
SS	1	4	949,13	2,11	22,21	2,34	6,51	6,51	149,17
SS	3	4	1204,30	2,68	21,66	1,80	7,82	7,82	206,01
SS	4	4	785,21	1,74	16,11	2,05	1,35	1,35	84,32
ME	2	4	1256,02	2,79	18,63	1,48	4,81	4,87	90,64
ME	9	4	916,46	2,04	19,10	2,08	4,15	4,20	136,03
ME	10	4	1052,76	2,34	18,36	1,74	5,03	5,07	96,14
FF	5	4	755,43	1,68	17,48	2,31	6,19	6,91	118,37
FF	7	4	1169,51	2,60	16,30	1,39	3,00	3,99	164,85
FF	11	4	1009,65	2,24	8,90	0,88	4,73	5,22	160,07
FM	6	4	1064,77	2,37	9,97	0,94	4,02	4,58	133,23
FM	8	4	1103,55	2,45	14,89	1,35	4,19	5,27	185,91
FM	12	4	958,78	2,13	12,69	1,32	4,14	4,81	199,44

APÊNDICE D – Valores observados para as variáveis do comportamento ingestivo das novilhas, nos diferentes tratamentos, piquetes e períodos

A	B	AB	C	D	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL
SS	3	1	7425	213233	410	60	250	.	5,70	1,30	7,02	11,10	65,57
SS	3	1	7490	111633	430	70	220	.	7,17	1,80	12,24	9,77	57,14
SS	4	1	7502	436433	470	110	140	.	7,35	1,70	11,61	8,67	58,82
SS	4	1	7529	213233	450	100	170	.	7,01	1,70	12,62	9,24	65,57
SS	4	1	7555	111644	420	110	190	.	7,23	1,90	12,59	9,23	63,49
FF	5	1	7435	213233	390	50	240	40	5,95	1,60	9,52	10,08	61,54
FF	5	1	7462	111633	360	80	250	30	8,08	2,30	16,66	8,24	64,86
FF	5	1	7470	111644	350	120	190	60	5,94	1,70	10,10	10,10	68,97
FF	7	1	7445	213233	380	90	190	60	5,09	2,60	13,27	11,80	61,22
FF	7	1	7447	213233	380	70	210	60	5,05	2,40	12,32	12,00	56,60
ME	9	1	7437	436433	490	70	150	10	5,55	3,80	21,11	10,80	63,16
ME	9	1	7493	213233	470	100	150	0	3,40	3,00	10,22	17,60	57,69
ME	9	1	7528	213244	430	90	190	10	5,08	3,40	17,28	11,80	53,81
ME	10	1	7442	213233	500	70	140	10	7,14	3,40	24,28	8,40	44,61
ME	10	1	7547	111633	380	90	250	0	7,69	4,00	30,77	7,80	46,15
FM	6	1	7436	213233	350	130	230	10	7,01	3,00	21,97	9,00	61,22
FM	6	1	7448	213233	350	140	210	20	6,53	2,70	17,27	9,50	64,52
FM	8	1	7463	111633	440	70	180	30	6,96	1,40	9,74	8,82	68,18
FM	8	1	7468	111633	430	80	180	30	7,61	1,90	14,24	8,56	66,67
FM	8	1	7552	213244	370	70	240	40	4,20	1,40	5,79	14,33	56,60
SS	3	2	7425	213233	430	120	180	.	10,95	1,13	12,76	6,15	68,18
SS	3	2	7490	111633	370	110	250	.	9,79	1,08	10,58	6,83	54,30
SS	4	2	7502	436433	460	130	140	.	7,59	1,29	10,01	7,97	61,54
SS	4	2	7529	213233	460	80	190	.	8,60	1,29	10,69	7,43	61,54
SS	4	2	7555	111644	420	120	190	.	7,74	1,21	9,71	8,20	75,00
FF	5	2	7435	213233	370	50	290	20	8,21	1,10	8,85	8,41	62,50
FF	5	2	7462	111633	420	110	180	20	7,02	1,28	9,26	8,64	65,93
FF	5	2	7470	111644	330	90	290	20	10,51	1,10	11,81	6,13	63,83
FF	7	2	7445	213233	370	100	230	30	7,39	1,06	8,42	10,40	63,83
FF	7	2	7447	213233	320	70	310	30	5,59	1,26	6,83	11,86	59,70
ME	9	2	7437	436433	500	80	150	0	9,21	1,12	10,15	6,72	60,91
ME	9	2	7493	213233	490	110	130	0	7,43	1,00	7,55	8,22	67,04
ME	9	2	7528	213244	470	120	140	0	8,17	1,12	9,10	7,82	61,86
ME	10	2	7442	213233	580	80	60	10	6,69	1,22	7,62	9,54	62,50
ME	10	2	7547	111633	530	90	100	10	6,64	1,60	10,01	9,80	62,18
FM	6	2	7436	213233	440	130	140	20	7,60	1,62	12,06	8,20	66,67
FM	6	2	7448	213233	340	140	220	30	9,21	1,42	13,16	6,66	62,83
FM	8	2	7463	111633	390	50	250	40	9,86	1,77	16,09	6,68	71,43
FM	8	2	7468	111633	400	80	220	30	11,44	1,05	12,05	6,12	64,86
FM	8	2	7552	213244	360	70	260	40	7,16	1,31	9,33	8,80	58,25
SS	3	3	7425	213233	420	150	160	.	6,18	1,05	6,66	10,23	68,57
SS	3	3	7490	111633	420	150	160	.	7,84	1,25	9,75	7,80	64,17
SS	4	3	7502	436433	500	120	110	.	9,46	1,36	13,66	6,82	62,83
SS	4	3	7529	213233	450	160	120	.	8,92	1,20	10,97	7,24	68,57
SS	4	3	7555	111644	470	130	130	.	7,97	1,36	10,73	7,90	72,41
FF	5	3	7435	213233	380	70	250	30	6,42	1,20	7,78	9,60	63,49
FF	5	3	7462	111633	430	140	120	40	6,01	1,52	10,06	10,40	67,80
FF	5	3	7470	111644	380	140	170	40	8,35	1,16	9,68	7,44	67,42
FF	7	3	7445	213233	250	120	320	40	6,64	1,46	9,48	9,40	59,02
FF	7	3	7447	213233	270	100	330	30	4,76	1,28	6,00	13,12	63,53
ME	9	3	7437	436433	510	100	120	0	7,68	1,44	11,14	8,08	64,17
ME	9	3	7493	213233	500	90	140	0	8,56	1,38	11,41	8,24	53,81
ME	9	3	7528	213244	480	80	170	0	10,24	1,28	12,12	6,64	64,52
ME	10	3	7442	213233	410	120	190	10	8,90	1,10	9,41	7,16	61,76

... continuação APÊNDICE D

A	B	AB	C	D	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL
ME	10	3	7547	111633	540	90	100	0	7,53	1,10	7,94	8,36	59,41
FM	6	3	7436	213233	310	130	230	60	10,55	1,62	18,14	6,06	59,70
FM	6	3	7448	213233	320	130	250	30	8,13	1,10	9,03	7,74	63,83
FM	8	3	7463	111633	360	110	210	50	7,08	1,32	8,83	9,42	63,16
FM	8	3	7468	111633	420	130	120	60	10,78	1,12	12,20	5,78	67,04
FM	8	3	7552	213244	330	100	250	50	5,33	1,28	6,79	11,58	63,49
SS	3	4	7425	213233	410	80	240	.	8,04	1,40	10,78	7,70	55,30
SS	3	4	7490	111633	450	100	180	.	14,41	1,03	14,37	4,40	59,70
SS	4	4	7502	436433	510	80	140	.	10,76	1,04	11,18	5,70	60,30
SS	4	4	7529	213233	520	120	90	.	13,00	1,02	13,08	4,72	61,86
SS	4	4	7555	111644	470	110	150	.	6,78	1,30	9,07	9,80	64,52
FF	5	4	7435	213233	330	110	260	30	8,51	1,16	10,45	7,56	62,18
FF	5	4	7462	111633	330	160	210	30	7,74	1,08	8,28	7,78	65,57
FF	5	4	7470	111644	350	130	230	20	8,85	1,30	11,71	7,12	60,61
FF	7	4	7445	213233	340	170	210	20	9,38	1,28	12,06	6,54	53,33
FF	7	4	7447	213233	320	180	210	20	7,04	1,18	8,57	8,90	57,83
ME	9	4	7437	436433	460	150	120	0	8,25	1,08	8,98	7,96	64,17
ME	9	4	7493	213233	470	130	130	0	10,72	1,14	12,50	6,00	53,81
ME	9	4	7528	213244	410	160	160	0	10,62	1,12	11,80	5,76	64,52
ME	10	4	7442	213233	390	180	160	0	10,28	1,42	13,86	6,12	61,76
ME	10	4	7547	111633	450	130	150	0	7,07	1,14	7,86	8,78	59,41
FM	6	4	7436	213233	390	190	130	20	9,48	1,26	12,01	6,52	61,86
FM	6	4	7448	213233	380	170	170	10	9,98	1,04	10,24	6,16	57,14
FM	8	4	7463	111633	320	110	260	40	5,88	1,22	7,33	10,52	50,42
FM	8	4	7468	111633	350	130	200	50	9,83	1,10	10,76	6,54	57,42
FM	8	4	7552	213244	360	120	220	30	6,02	1,06	6,42	10,22	56,07

APÊNDICE E – Estruturas de covariância selecionadas para execução da análise estatística pelo PROC MIXED, a partir do critério de informação AIC

Variáveis	Estruturas	Variáveis	Estruturas
Folha de aveia	fa(2)	Lotação	vc
Colmo de aveia	cs	Perdas de forragem kg/ha/dia	arma(1,1)
Folha de azevém	arma(1,1)	Perdas de forragem % PV/ha/dia	un(1)
Folha de azevém	arma(1,1)	Consumo do pasto	cs
Material morto	arma(1,1)	Evolução do peso vivo	arma(1,1)
Outros	arma(1,1)	Condição corporal	ar(1)
Material seca	ar(1)	Ganho de peso diário	arma(1,1)
Materia orgânica	un(1)	Ganho de peso kg/ha/período	arma(1,1)
Proteína bruta	cs	Consumo total (pasto+suplemento)	vc
Fibra detergente neutro	vc	Consumo fibra detergente neutro kg	un(10)
Fibra detergente ácido	hf	Consumo fibra detergente neutro % PV	vc
Extrato etéreo	cs	Tempo de pastejo	vc
Lignina	vc	Tempo de ócio	vc
Cinzas	un(1)	Tempo de ruminação	cs
Nutrientes digestíveis totais	arma(1,1)	Tempo de cocho	ar(1)
Massa de forragem	arma(1,1)	Estações por minuto	ar(1)
Oferta de forragem	cs	Passos por minuto	un(1)
Oferta de lâminas foliares	cs	Tempo entre estações	ar(1)
Relação folha/colmo	arma(1,1)	Taxa de bocados/minuto	ar(1)
Taxa de acúmulo	ar(1)	Número de bocados/estação alimentar	ante(1)
Carga animal	vc		

APÊNDICE F – Resumo da análise de variância para ganho de peso total (kg/ha)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	25690,9369	8563,6456	2,46	0,1369
Erro	8	27803,6123	3475,4515		
Total	11	53494,5492			

$R^2 = 0,48$ $CV = 14,43\%$ Média = 408,60

APÊNDICE G – Resumo da análise de variância para taxa de substituição (kg)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	2	18,6282	9,3141	2,31	0,2473
Erro	3	12,1105	4,0368		
Total	5	30,7388			

$R^2 = 0,61$ $CV = 48,11\%$ Média = 4,17

APÊNDICE H – Resumo da análise de variância para taxa de adição (%)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	2	9,6909	4,8454	9,47	0,05
Erro	3	1,5343	0,5114		
Total	5	11,2252			

$R^2 = 0,86$ $CV = 14,97\%$ Média = 4,76

APÊNDICE I – Resumo da análise de variância para circunferência de tórax inicial (m)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,0017	0,0005	0,17	0,9140
Erro	24	0,0774	0,0032		
Total	27	0,0791			

$R^2 = 0,02$ $CV = 3,67\%$ Média = 1,55

APÊNDICE J – Resumo da análise de variância para circunferência de tórax final (m)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,0013	0,0013	0,41	0,7466
Erro	24	0,0775	0,0032		
Total	27	0,0815			

$R^2 = 0,05$ $CV = 3,29\%$ Média = 1,73

APÊNDICE K – Resumo da análise de variância para ganho de circunferência torácica (m)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,0067	0,0022	1,20	0,3293
Erro	24	0,0444	0,0018		
Total	27	0,0511			

$R^2 = 0,13$ $CV = 23,82\%$ Média = 0,18

APÊNDICE L – Resumo da análise de variância para altura de garupa inicial (m)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,0066	0,0022	1,53	0,2332
Erro	24	0,0349	0,0014		
Total	27	0,0416			

$R^2 = 0,16$ $CV = 2,97\%$ Média = 1,28

APÊNDICE M – Resumo da análise de variância para altura de garupa final (m)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,0026	0,0009	0,50	0,6870
Erro	24	0,0419	0,0017		
Total	27	0,0445			

$R^2 = 0,06$ $CV = 3,11\%$ Média = 1,34

APÊNDICE N – Resumo da análise de variância para ganho de altura de garupa (m)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,0048	0,0016	2,00	0,1413
Erro	24	0,0195	0,0008		
Total	27	0,0243			

$R^2 = 0,20$ CV = 48,10% Média = 0,06

APÊNDICE O – Resumo da análise de variância para relação peso/altura inicial (kg/cm)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,0111	0,0037	0,10	0,9604
Erro	24	0,9110	0,0379		
Total	27	0,9222			

$R^2 = 0,01$ CV = 9,10% Média = 2,14

APÊNDICE P – Resumo da análise de variância para relação peso/altura final (kg/cm)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,0624	0,0208	0,10	0,9604
Erro	24	1,0237	0,0426		
Total	27	1,0861			

$R^2 = 0,06$ CV = 6,89% Média = 2,99

APÊNDICE Q – Resumo da análise de variância para área pélvica inicial (cm²)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	5788,9821	1929,6607	3,96	0,02
Erro	24	11693,7321	487,2388		
Total	27	17482,7143			

$R^2 = 0,33$ CV = 15,96% Média = 138,28

APÊNDICE R – Resumo da análise de variância para área pélvica final (cm²)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	4	3672,1031	918,0258	1,46	0,2461
Erro	23	14442,6	627,9391		
Total	27	18114,7031			
$R^2 = 0,20$ CV = 12,49% Média = 200,56					

APÊNDICE S – Resumo da análise de variância para escore de trato reprodutivo inicial (pontos)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,1071	0,0357	0,07	0,9771
Erro	24	12,8571	0,5357		
Total	27	12,9643			
$R^2 = 0,008$ CV = 24,69% Média = 2,96					

APÊNDICE T – Resumo da análise de variância para escore de trato reprodutivo final (pontos)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,4536	0,1558	0,35	0,7883
Erro	24	10,3571	0,4315		
Total	27	10,8125			
$R^2 = 0,04$ CV = 19,46% Média = 3,37					

6 ANEXOS

ANEXO A - Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Monogástricos; Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio. A RBZ poderá publicar, a convite, artigos de revisão de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica.

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

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

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário, disponível no site da SBZ.

A taxa de publicação para 2010 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Para associados, a taxa é de R\$ 140,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 50,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautor que não milita na área, desde que não seja o primeiro autor e que não publique mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 110,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 220,00 para cada página excedente.

No processo de publicação, os artigos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por profissionais qualificados na área e coordenados pelo Conselho Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de elevado nível técnico. O Editor-Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

Idioma: português ou inglês

Formatação de texto

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

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

Estrutura do artigo

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

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

Título

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

Autores

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

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

Resumo

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

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

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

Abstract

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

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

Palavras-chave e Key Words

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

Introdução

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

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

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

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

Resultados e Discussão

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

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

Conclusões

Devem ser redigidas no presente do indicativo, em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

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

Agradecimentos

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

Abreviaturas, símbolos e unidades

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

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

Tabelas e Figuras

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

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

Citações no texto

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

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

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

Referências

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

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

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

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

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

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

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

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

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

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

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

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

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

Livros e capítulos de livro

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

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

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

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

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

Teses e Dissertações

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

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

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

Boletins e relatórios

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

Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é

necessário citar o local; somente volume, número, intervalo de páginas e ano.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.338-345, 2009.

Congressos, reuniões, seminários etc

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

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

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999]. (CD-ROM).

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

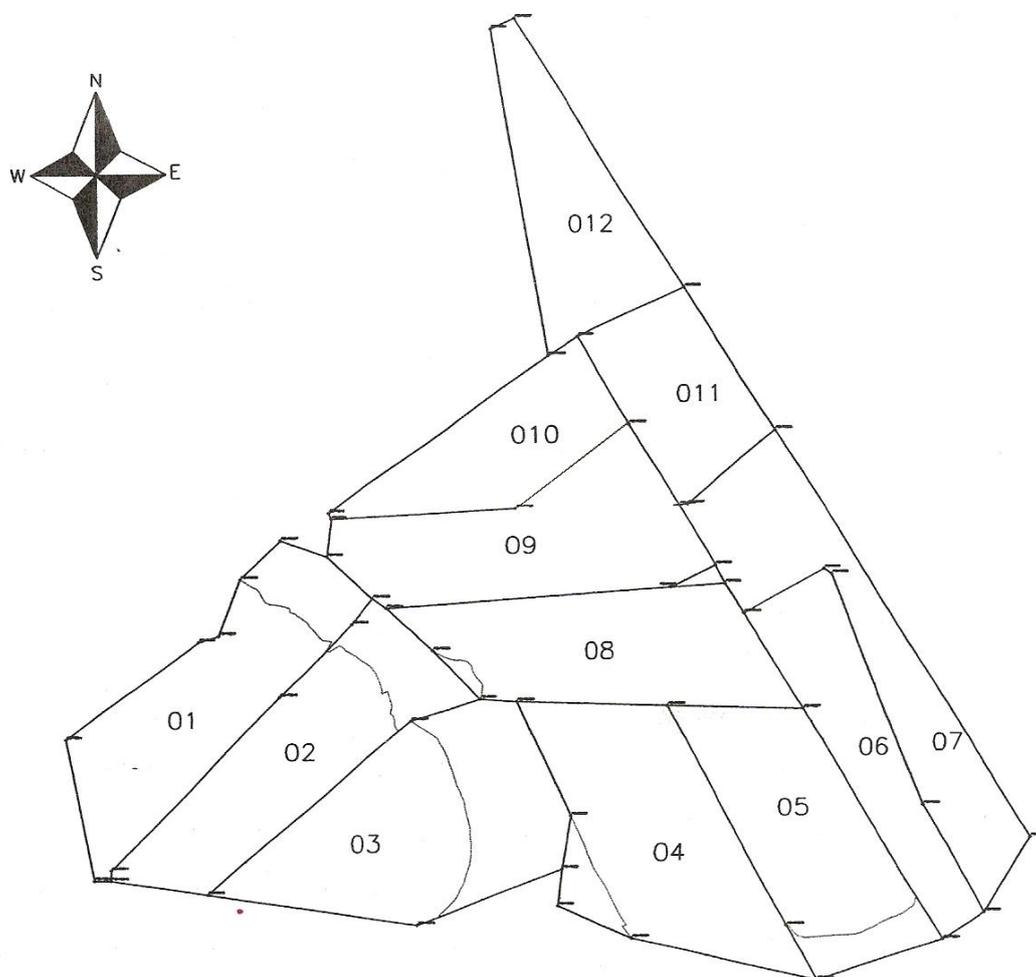
Quando se tratar de obras consultadas *on-line*, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão "Disponível em:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Acesso em:".

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

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

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21/1/1997.

ANEXO B – Mapa com os respectivos piquetes e áreas utilizados durante o período experimental.



PIQUETE	TRATAMENTO	ÁREA (ha)
1	Sem suplementação	1,045
2	Megalac	1,004
3	Sem suplementação	0,900
4	Sem suplementação	1,214
5	Farelo de arroz integral	1,013
6	Farelo de arroz integral + Megalac	0,745
7	Farelo de arroz integral	1,200
8	Farelo de arroz integral + Megalac	1,205
9	Megalac	1,300
10	Megalac	0,810
11	Farelo de arroz integral	0,752
12	Farelo de arroz integral + Megalac	0,849