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

**CONSUMO E GANHO DE PESO DE NOVILHOS DE
CORTE MANTIDOS EM PASTAGEM DE AVEIA
PRETA (*Avena strigosa* Schreb.) E AZEVÉM (*Lolium
multiflorum* Lam.) RECEBENDO DIFERENTES TIPOS
DE SUPLEMENTOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Marceli Maccari

**Santa Maria, RS, Brasil
2006**

**CONSUMO E GANHO DE PESO DE NOVILHOS DE CORTE
MANTIDOS EM PASTAGEM DE AVEIA PRETA (*Avena
strigosa* Schreb) E AZEVÉM (*Lolium multiflorum* Lam.)
RECEBENDO DIFERENTES TIPOS DE SUPLEMENTOS**

por

Marcieli Maccari

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. Ivan Luiz Brondani

Santa Maria, RS, Brasil

2006

**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

**CONSUMO E GANHO DE PESO DE NOVILHOS DE CORTE
MANTIDOS EM PASTAGEM DE AVEIA PRETA (*Avena
strigosa* Schreb) E AZEVÉM (*Lolium multiflorum* Lam.)
RECEBENDO DIFERENTES TIPOS DE SUPLEMENTOS**

elaborada por
Marceli Maccari

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Ivan Luiz Brondani, Dr.
(Presidente/Orientador)

André Brugnara Soares, Dr. (UTFPR)

Gilberto Vilmar Kozloski, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 20 de fevereiro de 2006

AGRADECIMENTOS

Ao professor Ivan Luiz Brondani pelas oportunidades oferecidas, amizade, confiança e principalmente compreensão em momentos delicados em que passei.

Ao professor Gilberto Vilmar Kozloski pela sua dedicada co-orientação, suas idéias foram essenciais para a execução deste trabalho.

Aos colegas e amigos de pós-graduação, principalmente ao Daniel, que foi o amigão que sempre pude contar em todos os momentos.

Aos amigos e amigas do Setor de Bovino de Corte: Patrícia, Luciane, Roberta, Gláucia, Raul, Sales, Ivan, Leandro, Alisson, Luis Ângelo, Luiz Fernando, Régis, Magali, Lisandre, Tiago, Ricardo, Marcelo, Perla. Com certeza irei sentir muita saudade...

Ao amigo Diego e professor Clóvis pelo auxílio nas análises de Laboratório realizadas no Tambo.

A minha família, em especial ao meu filho Moacir e ao meu marido Célio, sem dúvida foram os pilares desta obra.

Ao programa CAPES, pela concessão da bolsa de estudo.

A todos que de alguma forma contribuíram com este trabalho.

RESUMO

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

CONSUMO E GANHO DE PESO DE NOVILHOS DE CORTE MANTIDOS EM PASTAGEM DE AVEIA PRETA (*Avena strigosa* Schreb) E AZEVÉM (*Lolium multiflorum* Lam.) RECEBENDO DIFERENTES TIPOS DE SUPLEMENTOS

AUTORA: MARIELI MACCARI

ORIENTADOR: IVAN LUIZ BRONDANI

Data e local de Defesa: Santa Maria, 20 de fevereiro de 2006.

Este trabalho foi realizado para avaliar o efeito de diferentes tipos de suplemento sobre o consumo e ganho de peso de novilhos de corte mantidos em pastagem de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). Foram utilizados 12 novilhos de corte, provenientes do cruzamento entre as raças Nelore/Charolês, com idade de 18 meses e peso vivo (PV) médio inicial de 230 kg. Três grupos de animais receberam um tipo diferente de suplemento entre os quais incluíam-se o farelo de soja (FS), o farelo de glúten de milho (FGM) e a farinha de mandioca (FM), além de um grupo que recebeu somente pastagem ou controle (CO). O método de pastejo foi horário (5 horas), com lotação variável, visando manter massa de forragem de 2000 kg/ha de matéria seca de forragem. Para avaliação da qualidade da pastagem ingerida foi realizada simulação manual de pastejo. O consumo da pastagem foi determinado utilizando óxido de cromo como marcador externo, em dose única diária de 10 g. Não houve interação significativa ($P>0,05$) entre suplementos e períodos de avaliação. Os animais apresentaram ganhos médios de 0,9; 1,1; 1,4; e 1,0 kg/animal/dia para os suplementos FM, FS, FGM e CO, respectivamente. A suplementação com FM e FS não alterou o consumo de pastagem, mas aumentou o consumo total de alimento, entretanto o aumento do consumo não se refletiu em um aumento do ganho de peso. O melhor desempenho produtivo dos animais obtido com a suplementação de FGM foi acompanhado pelo maior CMS da pastagem e total.

Palavras-chaves: aveia, azevém, ganho de peso, consumo de pastagem, suplementação

ABSTRACT

Animal Production Master Science Dissertation
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

INTAKE AND WEIGHT GAIN OF BEEF STEERS GRAZING OAT (*AVENA STRIGOSA* SCHREB.) AND RYEGRASS (*LOLIM MULTIFLORUM* LAM.) PASTURE UNDER DIFFERENTS KINDS OF SUPPLEMENTS

Author: Marcieli Maccari

Adviser: Ivan Luiz Brondani

Santa Maria, 20 february of 2006

This work was carried out to evaluate the effect of different kinds of supplement on steers intake and weight gain when kept under pasture of ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) plus black oat (*Avena strigosa* Schreb). Twelve steers were used, proceeded of Nellore/Charolais crossing, with 18 months of age and initial live weight of 230 kg. Three animals groups received a different kind of supplement between which is included soybean meal (SM), corn gluten meal (CGM) and cassava meal (CM), and a group that only received pasture or control group (CO). The grazing method was temporary grazing (5 hours), with variable stocking rate was used, to maintain 2,000 kg of dry matter/ha in herbage. For evaluates of the quality of the ingested it was carried through. For ingested pasture quality evaluation was realized hand plucking sample of grazing. In order to determine the intake, an external marker chromium oxide, in a daily dose of 10 g. There was no interaction between supplements and periods of evaluation. Were evaluated the dry matter intake (DMI) total (pasture + supplementation) and of pasture by kg/day and by % of life weight, animal performance (kg/dia) in relation to the supplementation used and period of use. The animals showed average gains of live weight of 0.9; 1.1; 1.4 and 1.0 kg/animal/day for the supplements CM, SM, CGM and CO, respectively. The supplementation with SM and CM did not affect the dry matter (DM) intake from the pasture, but increased the total DMI, however the increase of the intake did not affect of weight gain. The best weight gain of the animals gotten with supplements of CGM it was folloied by the biggest DMI of the pasture and total

Key-words: oat, ryegrass, weight gain, intake pasture, supplementation

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio (N), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA), matéria mineral (MM), digestibilidade <i>in vitro</i> da MS (DIVMS), nutrientes digestíveis totais (NDT), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), nos suplementos e na pastagem, conforme o período de utilização. .	20
TABELA 2 - Parâmetros dos modelos unicompartmental e bicompartimental de produção de gases dos suplementos e da pastagem de aveia preta e azevém.	21
TABELA 3 - Teores médios e erros padrão para matéria seca (MS) da pastagem, massa de forragem (MF), disponibilidade folhas verdes (DFV) para a pastagem de aveia preta e azevém conforme o período de utilização	23
TABELA 4 - Médias e erros padrão para ganho médio diário de peso (GMD), consumo de matéria seca/dia (CMS) da pastagem e total (suplemento + pastagem), CMS em percentagem do peso vivo (PV) da pastagem e total (suplemento + pastagem) em função da suplementação utilizada	25
TABELA 5 - Ganho médio diário (kg/dia; GMD), consumo de matéria seca (kg MS/dia; CMS), CMS em percentagem do peso vivo (% PV) nos períodos de avaliação.	27

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A -	Composição física da pastagem de aveia preta e azevém expressa com base na matéria seca, de acordo com período e repetição.	35
APÊNDICE B -	Percentual de Matéria Seca (MS), Massa de Forragem (MF) em kg/ha, e Massa de Folhas Verdes (MFV) em kg/ha da pastagem de aveia preta e azevém expressos com base na matéria seca, de acordo com período e repetição.	35
APÊNDICE C -	Ganho de peso médio dos novilhos de corte por tratamento, repetição e período, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação .	36
APÊNDICE D -	Resumo da análise de variância para ganho de peso de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação. .	36
APÊNDICE E -	Consumo de matéria seca total (suplemento + pastagem) em kg/dia de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.	37
APÊNDICE F -	Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca total (suplemento + pastagem) em kg/dia, de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.	37
APÊNDICE G -	Consumo matéria seca da pastagem em kg/dia, de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.	38
APÊNDICE H -	Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca da pastagem em kg/dia, de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.	38
APÊNDICE I -	Consumo de matéria seca total (suplemento + pastagem) em % PV de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.	39
APÊNDICE J -	Resumo da análise de variância para consumo de matéria	

	seca total (pastagem + suplemento) em % do PV, de novilhos de corte mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.	39
APÊNDICE L -	Consumo de matéria seca da pastagem em % do PV, de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação. .	40
APÊNDICE M-	Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca da pastagem em % do PV por novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.	40

SUMÁRIO

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE APÊNDICES	viii
1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1. Caracterização da Pastagem	12
2.2. Produção Animal	13
2.2.1 Suplementação energética e protéica	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5. CONCLUSÕES	28
LITERATURA CITADA	29

1. INTRODUÇÃO

Em dietas à base de forragens, a otimização nutricional é um pré-requisito para maximizar o consumo, visando evitar o efeito substitutivo do suplemento pela pastagem e promovendo dessa forma aumento da ingestão e da digestibilidade da forragem ingerida. Assim, o uso de suplementação é uma ferramenta indispensável no aumento da eficiência em ganho de peso da dieta.

O ganho de peso médio diário de animais em pastejo não é uniforme ao longo do ciclo da pastagem, mesmo mantendo oferta de forragem adequada (FRIZZO, et al. 2003). Com o avanço do ciclo vegetativo das plantas ocorrem mudanças na estrutura física e composição química, marcadas pelo aumento na proporção de colmos em relação a folhas e aumento dos teores de carboidratos estruturais da pastagem. As pastagens hibernais, como a aveia preta e o azevém, possuem alta digestibilidade e altos teores de proteína solúvel e nitrogênio não protéico, entretanto, caracterizam-se pela heterogeneidade da distribuição da forragem ao longo de seu ciclo (FREITAS et al. 2005). Nesta situação, a oferta de um ou outro tipo de suplemento ou a utilização de uma quantidade fixa de suplemento terá efeitos variáveis no desempenho individual e na carga animal no decorrer do ciclo da forrageira (SANTOS et al. 2005).

A síntese microbiana é maximizada quando se fornece adequada quantidade de proteína degradável no rúmen aliada à adequada quantidade de carboidratos não estruturais (amido). A suplementação com fontes de carboidratos de alta degradabilidade ruminal pode favorecer a utilização da pastagem de aveia preta e azevém pelos animais, em função da melhor sincronização da degradação ruminal entre energia e proteína, aumentando a digestão dos compostos fibrosos e consumo de forragem pelos animais. Por outro lado, níveis elevados de suplementos energéticos à base de amido podem reduzir a digestibilidade do volumoso pela acidificação do pH ruminal (HOOVER e STOKES, 1991).

A pastagem de aveia preta e azevém atende as necessidades de proteína bruta (PB) para novilhos de corte no início do período de utilização da pastagem, entretanto, em trabalhos realizados por FREITAS et al. (2005), FRIZZO et al. (2003), BREMM et al. (2005), verifica-se que no final do ciclo de utilização da pastagem (setembro e outubro) os teores de PB da pastagem foram bem abaixo dos obtidos no início do período de utilização, apresentando 12,8; 10,47, 14,6 % de PB na matéria seca. A suplementação protéica com fontes de alta degradabilidade ruminal poderia corrigir esta deficiência de nitrogênio da

pastagem, maximizando a eficiência no crescimento microbiano e estimulando a digestibilidade e o consumo de forragem.

Por outro lado, se os requerimentos de proteína degradável no rúmen já estiverem sido supridos, a suplementação com fontes protéicas de baixa degradabilidade ruminal poderia aumentar a oferta de aminoácidos para o animal. Em pastagens de boa qualidade McCANN et al. (1991), verificaram que a suplementação com proteína de baixa degradabilidade aumentou o desempenho animal.

Deste modo, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da suplementação com fontes de proteína ou amido altamente degradáveis no rúmen, ou com uma fonte de proteína de baixa degradabilidade, sobre o consumo de forragem e ganho de peso de novilhos de corte mantidos em pastagem de aveia preta e azevém.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caracterização da Pastagem

A aveia preta (*Avena strigosa* Schred) e o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), são gramíneas anuais de estação fria, de hábito de crescimento cespitoso, e sistema radicular fasciculado. Ambas espécies podem crescer a mais de um metro de altura em condições favoráveis. As folhas da aveia preta apresentam-se sem aurículas e com lígula bem desenvolvida enquanto que no azevém as folhas apresentam-se com lígula curta e aurículas abraçantes.

Apresentam diferença quanto ao ciclo da planta, a aveia preta é mais precoce e o azevém apresenta desenvolvimento lento em temperaturas baixas e aumenta a produção de matéria seca com temperaturas mais elevadas na primavera, apresentando assim ciclo mais tardio que a aveia.

A diferença no ciclo das plantas de aveia preta e azevém possibilitam o uso dessas espécies em consorciação. A utilização de consorciações de espécies que apresentam diferenças no ciclo de produção de forragem tem a finalidade de antecipar e prolongar o período de pastejo, mantendo maior estabilidade na produção e qualidade da pastagem, visando maior produção de forragem e animal por unidade de área (ROSO, et al.1999).

O potencial da pastagem é representado pela quantidade e qualidade de forragem que esta é capaz de produzir. A disponibilidade de forragem e sua qualidade são influenciadas pela espécie forrageira, características físico-química do solo, condições climáticas, idade fisiológica e manejo que está submetida (EUCLIDES & EUCLIDES FILHO, 1997). A consorciação de aveia preta e azevém foi utilizada por RESTLE et al. (1999) com 200 kg de N/ha, avaliando diferentes categorias de bovinos de corte. Na média a pastagem apresentou produção de 7.635 kg de MS/ha e teor de PB de 16,7%. Maior produção foi obtida por ROSO et al. (1999), na pastagem de aveia preta e azevém apresentando 9.715 kg de MS/ha com teor médio de PB de 20,3%.

A avaliação de forragens para a nutrição de ruminantes deve considerar que seu valor nutritivo depende, além de sua composição, de vários outros fatores que atuam simultaneamente e que resultarão, ao final, no desempenho animal. Analisar isoladamente estes fatores não é simples, pois na maioria das vezes, eles são interdependentes e, fora do contexto, são pouco significativos.

2.2. Produção Animal e Suplementação

As pastagens cultivadas de inverno tem sido utilizadas como uma das formas de manter o crescimento adequado dos animais no período de déficit forrageiro que o campo natural apresenta em termos de qualidade e quantidade.

A produção por animal está diretamente associada a fatores ligados à pastagem e ao animal. No animal, o potencial genético para consumo de matéria seca (MS) e conversão do alimento consumido em produto animal têm grande importância no sucesso da produção pecuária. O aumento na eficiência de conversão de forragem em produto animal é conseguido quando a produção por animal é incrementada. Quando o consumo de MS digestível aumenta acima do requerimento de manutenção, maior quantidade de forragem ingerida é transformada em produto animal (BLASER, 1990). Se o potencial do animal for semelhante, e a pastagem for única fonte de alimento para o animal e a quantidade disponível não for limitante, a resposta animal expressa a qualidade de forragem ingerida (MOTT, 1973). Ganhos de peso médio diário de 0,580; 0,749 e 0,716 kg/dia foram obtidos respectivamente por ROCHA et al. (2000); SOARES & RESTLE (2002) e FRIZZO et al. (2003) utilizando a pastagem de aveia preta e azevém como única fonte de alimentação.

A estacionalidade da produção forrageira e a diminuição da qualidade da forragem durante o período de utilização, fazem com que nem sempre sejam atingidos os ganhos de

peso pretendidos inicialmente. A suplementação a pasto é uma ferramenta muito utilizada para suprir as deficiências da pastagem tendo como objetivo a obtenção do maior desempenho físico e econômico. A suplementação consiste, portanto, no fornecimento estratégico de nutrientes com objetivo de otimizar a digestão e o metabolismo dos nutrientes contidos nas pastagens consumidas pelos ruminantes. Os principais efeitos da suplementação ocorrem sobre o consumo e a digestibilidade da forragem, como resultado de alterações no ambiente ruminal e na população microbiana, os quais afetam os fatores determinantes da digestão ruminal, e o fluxo da digesta.

Normalmente, o uso de suplementos visa aumentar o consumo total de energia e melhorar o desempenho animal acima daquilo que pode ser produzido pelo uso extremo da pastagem. A eficiência da suplementação por sua vez, é dependente do efeito do suplemento no consumo de forragem. Os efeitos do suplemento sobre o consumo de matéria seca podem ser aditivos, quando o consumo de suplemento se agrega ao consumo atual do animal; substitutivos quando o consumo de suplemento diminui o consumo de forragem, sem melhorar o desempenho do animal; aditivos/substitutivos, onde ocorrem ambos procedimentos anteriores, com substituição do volumoso e melhora do desempenho do animal, e que geralmente ocorre com suplementação energética; aditivos com estímulo, em que o consumo de suplemento estimula o consumo de forragem, normalmente em alimentos protéicos, pois esses favorecem a ação dos microorganismos; ou ainda com redução nos quais o consumo de forragem e o desempenho do animal são ambos reduzidos (LANGE, 1980).

Quando o objetivo é maximizar o desempenho individual, os níveis de suplementação devem ser minimizados ao máximo, possibilitando incrementos apenas no ganho de peso dos animais. Por outro lado, quando o objetivo é manter alta carga animal na pastagem, níveis de suplementação médios a altos podem ser utilizados (LOVATO & PILAU, 2004).

2.2.1. Suplementação energética e protéica

A nível ruminal a eficiência produtiva está relacionada à eficiência com que os microorganismos realizam a atividade fermentativa. As exigências de energia do ruminante são atendidas principalmente pelos carboidratos da dieta, que são na sua maioria degradados no rúmen, principalmente até ácidos graxos voláteis. O consumo de energia e proteína devem serem adequados para otimizar a fermentação ruminal e a produção de proteína microbiana.

No rúmen as bactérias necessitam de fontes de nitrogênio (N), energia, minerais, vitaminas e outros nutrientes para crescer. Entretanto, N e energia são exigidos em quantidade

maiores e exercem maior influência no crescimento bacteriano. Quando a proteína é degradada mais rapidamente do que é disponibilizada a fonte de energia, ocorre desacoplamento da fermentação, aumentando a concentração de amônia ruminal, que é absorvida pela parede do rúmen e é convertida em uréia no fígado (NORLAN, 1975). Essa uréia pode ser reciclada via saliva ou parede do rúmen, mas a maior proporção é excretada na urina.

Contrariamente, quando grande quantidade de energia é degradada ultrapassando a velocidade de degradação da proteína, o crescimento microbiano e a eficiência digestiva decrescem. Isto é caracterizado pela fermentação incompleta, onde os microorganismos, deficientes em N, desviam ATP para acúmulo de carboidrato e não para a síntese protéica microbiana (NOCEK & RUSSELL, 1988).

Níveis elevados de suplementos energéticos ricos em amido podem reduzir a digestibilidade do volumoso pelo decréscimo do pH ruminal conseqüentemente prejudicando o consumo de forragem. Entretanto, BARBOSA et al. (2001) verificaram que a adição de 2,8 kg de fubá de milho na dieta de bovinos alimentados com feno não alterou o consumo de forragem em relação as que não receberam suplementação. Já FORCHERIO et al. (1992) e SUNVOLD et al. (1991), observaram reduções no consumo de forragem quando suplementos energéticos foram utilizados em pastagem de alta qualidade. No desempenho produtivo de novilhas de corte mantidas em pastagem de aveia preta e azevém FRIZZO et al. (2003) verificaram que a suplementação energética proporcionou maior ganho médio diário, carga animal e ganho de peso vivo/ha, e o consumo diminuiu quando as novilhas foram suplementadas a 1,4% do peso vivo/dia. Segundo MIERES (1997) suplementos energéticos quando administrados em quantidades elevadas podem deprimir a digestibilidade da forragem diminuindo também o consumo.

A farinha de mandioca é o produto da moagem das raízes da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). Em suas raízes, apresenta teores que variam de 20 a 45% de amido e 5% de açúcares redutores. Na matéria seca, o teor de amido pode variar de 76,20 a 91,39% (JORGE et al. 2002).

Segundo PEREIRA & ROSSI (1994), o valor calórico da farinha de mandioca são relativamente elevados, em comparação com os dos cereais, ocorrendo o inverso com os conteúdos protéicos e vitamínicos, que são baixos. A mandioca é um alimento rico em amido e pobre em proteína bruta, apresentando valor energético de 3,04 Mcal de energia metabolizável/kg de matéria seca (HOLZER et al. 1997). A digestibilidade da matéria seca da

mandioca e seus subprodutos tem apresentado valores semelhantes aos do milho ou sorgo (CALDAS NETO, 2000).

A suplementação com fontes de carboidratos de alta degradabilidade ruminal pode favorecer a utilização da pastagem de aveia preta e azevém pelos animais, em função da melhor sincronização da degradação ruminal entre energia e proteína, aumentando a digestão dos compostos fibrosos e consumo de forragem pelos animais.

A sincronização da degradação ruminal de proteína e amido propõe incrementar a proteína microbiana no rúmen e a eficiência de utilização de energia, pois as bactérias ruminais necessitam destes dois elementos disponíveis simultaneamente (HERRERA-SALDANA & HUBER, 1989). Esses mesmos autores mostraram que a sincronização entre proteína e energia degradável foi benéfica em termos de crescimento das células microbianas, digestibilidade ruminal e eficiência na utilização de proteína e energia na produção de leite.

As exigências protéicas são atendidas pela proteína microbiana e proteína não degradável da dieta, que são absorvidas no intestino delgado (KOZLOSKI, 2002). Entretanto, somente o teor de PB não pode ser utilizado como indicador da deficiência ou excesso do nutriente da pastagem porque animais em pastejo requerem proteína degradável para suprir a necessidade de proteína da população microbiana e de proteína não degradável para suprir as necessidades produtivas do animal (KLOPFENSTEIN 1996),

As proteínas desempenham múltiplas funções no organismo animal, portanto é necessário conhecer a concentração protéica que os alimentos apresentam, não só em quantidade, mas como também em qualidade, para que as dietas balanceadas com estes nutrientes possam promover o máximo desempenho dos animais. A necessidade de proteína degradável, segundo KLOPFENSTEIN (1996) é de 130 g/kg de matéria orgânica disgestível

A suplementação protéica é necessária para corrigir a deficiência de nitrogênio das pastagens, principalmente no período da seca, maximizando a eficiência de crescimento microbiano e estimulando a digestibilidade e o consumo das mesmas. A proteína, entretanto, onera o custo da ração, sendo essencial o conhecimento do seu uso de maneira adequada para minimizar as perdas por fermentação ruminal (RUSSEL, 1996). As perdas podem ocorrer pela desaminação de aminoácidos por bactérias e protozoários ruminais, causando acúmulo de amônia no rúmen e excreção de uréia na urina. A excreção de uréia causa perda de energética, diminuição da eficiência de utilização do nitrogênio alimentar (NOLAN et al. 1976)

A deficiência de proteína na dieta pode causar depressão na digestão da celulose e no consumo (VAN SOEST, 1994), acarretando baixo desempenho animal. Segundo o NRC (1984), a deficiência de 1 g de proteína/dia pode reduzir o ganho de peso em 10 g/dia. Em

trabalho realizado por BARBOSA et al. (2001), a suplementação com farelo de soja (proteína degradável) aumentou o consumo de feno, que segundo os autores este fato pode ser devido ao aumento significativo dos ácidos graxos voláteis resultando em maior atividade microbiana sobre os carboidratos não fibrosos, e pelo estímulo à digestão da fibra devido ao suprimento de nitrogênio ao rúmen. A suplementação protéica com farelo de soja em trabalho realizado por RUAS et al. (2000) não influenciou o consumo de forragem, determinando maior ganho de peso de animais em pastagem tropical. Analisando o teor de nitrogênio amoniacal no crescimento microbiano de animais recebendo farelo de soja e diferentes níveis de fibra na dieta de bovinos, DUTRA et al. (2004), verificaram que o aumento do teor de nitrogênio amoniacal no rúmen aumentou independentemente do nível de fibra, entretanto este aumento não limitou o crescimento microbiano.

Nos ruminantes os requerimentos protéicos devem ser supridos inicialmente pela digestão das proteínas microbianas que são sintetizadas no rúmen, seguidas pela digestão dos aminoácidos contidos nos alimentos que escapam da fermentação ruminal. Entretanto a proporção de proteína dietética com baixa solubilidade ruminal deve ser aumentada simultaneamente com as exigências de produção animal já que as proteínas de origem microbiana fornecem uma quantidade de aminoácidos suficiente para suprir as exigências de manutenção e/ou proporcionar ganhos de peso limitados (ORSKOV, 1992).

Segundo NRC (2001), novilhos em crescimento necessitam de maior quantidade de proteína metabolizável, além daquela obtida da proteína microbiana. O consumo de proteína não degradável pelo animal pode incrementar o nível de proteína metabolizável que chega no intestino delgado, atendendo melhor as exigências do animal (KOZLOSKI et al., 1999). A proteína não degradável se caracteriza por ser protegida da fermentação ruminal e ter baixa solubilidade (VAN SOEST, 1994). A eficiência dos microorganismos do rúmen é máxima quando a proteína degradável ingerida está entre 10 e 13 % da matéria seca da dieta (HOOVER, 1986), e resposta animal ao fornecimento de proteína não degradável é obtida somente quando os requerimentos de proteína degradável tenham sido atendidos (KARGES et al. 1992).

A maior fração do conteúdo de proteína bruta nas pastagens de inverno encontram-se na forma de nitrogênio digestível. No rúmen esta fração é rapidamente convertida em amônia, McCANN, et al. (1991), verificaram que a suplementação de ruminantes em pastejo com forragens de alta qualidade com proteína de alto escape ruminal tem aumentado o desempenho animal, POPPI & MCLENNAM (1995), verificaram acréscimo de 300 g no ganho de peso médio diário de bezerros desmamados quando cerca de 150 g de proteína extra

chegaram ao abomaso, ANDERSON et al. (1998), obtiveram aumento no ganho de peso de 0,13 kg/dia em pastagem de estação fria, sendo que o consumo e a digestibilidade da forragem foram afetados pela suplementação com proteína de escape ruminal. Aumentos no ganho de peso de bovinos de corte em pastagem e produção de leite em vacas leiteiras, também foi verificado por KLOPFENSTEIN (1996).

Com a proibição do fornecimento de alimentos de origem animais para bovinos não restaram muitas alternativas como fontes fornecedoras de proteína passante. A farinha de glúten de milho é muito estudada como fonte de proteína passante, sendo obtida como resíduo do processo de beneficiamento do grão de milho (*Zea mays*). A baixa degradabilidade da proteína do farelo de glúten de milho permite a passagem desta para o intestino delgado, sem sofrer o ataque de microorganismos, aumentando, assim, a eficiência de utilização das fontes de nitrogênio. Esta não possui um perfil de aminoácidos equilibrado, e pode ser melhorado pelos aminoácidos da proteína microbiana que chega ao intestino (PIEPENBRINK & SCHINGOETHE, 1998).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, situada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, numa altitude de 95 m, latitude 29°43' sul e longitude 53°42' oeste. O solo da área experimental é classificado como ARGISSOLO VERMELHO Distrófico Arênico (EMBRAPA, 1999) pertencente à unidade de mapeamento São Pedro. O clima da região é CFA (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen (MORENO, 1961).

A implantação da pastagem ocorreu em sistema de plantio direto numa área contínua de 7 ha. A semeadura da pastagem foi realizada após a aplicação de herbicida *glifosato* (3 litros/ha), no dia 30 de maio de 2004 com semeadura-adubadura e espaçamento entre linhas de 0,17 m. Foram utilizados 45 kg/ha de aveia preta (*Avena strigosa*) e 25 kg/ha de azevém (*Lolium multiflorum*). A adubação utilizada para implantação da pastagem foi de 200 kg/ha de adubo químico da fórmula 5-20-20 de NPK e 200 kg/ha de adubação nitrogenada de cobertura, na forma de uréia parceladas em três aplicações (30/06, 30/07 e 30/08).

Foram utilizados 12 novilhos, provenientes do cruzamento entre as raças Nelore/Charolês, castrados, com idade de 18 meses e peso vivo médio inicial de 230 kg. Todos os animais experimentais foram tratados contra endo e ectoparasitas, no início do experimento,

com vermífugo comercial. Os animais foram pesados no início e no final de cada período experimental, após jejum de alimentos sólidos de 14 horas. O experimento foi conduzido em três períodos experimentais de 28 dias, tendo início em 08/08 e término em 7/11/2004.

Foram avaliadas três fontes de suplementação na pastagem de aveia preta e azevém, entre as quais incluíam-se os farelos de soja (FS) como uma fonte de proteína altamente degradável no rúmen, o farelo de glúten de milho (FGM) como fonte de proteína de baixa degradabilidade e a farinha de mandioca (FM) como fonte de amido degradável no rúmen. Foi incluído ainda um tratamento controle (CO) em que a dieta era somente pastagem.

Em todos os tratamentos, os animais eram mantidos sobre a pastagem durante cinco horas diárias (09:00 às 14:00 horas). A seguir eram conduzidos para piquetes onde recebiam água e suplementação (1 % do peso vivo, base MS).

O manejo da massa de forragem foi realizado por intermédio da técnica “*put-and-take*” (MOTT e LUCAS, 1952), de forma a manter uma disponibilidade de 2.000 kg de MS/ha. Para tal, a massa de forragem foi avaliada no início e no final de cada período experimental, através da técnica de dupla amostragem. Cinco amostras eram cortadas ao nível do solo (0,25 m² por amostra) e 15 avaliadas visualmente. A forragem proveniente das amostras cortadas foi homogeneizada e, posteriormente, duas amostras compostas foram retiradas; uma amostra foi utilizada para a estimativa da composição física das plantas de aveia e azevém e a outra para a determinação do teor de MS. Na composição física das plantas, as frações folhas verdes, colmo verde, inflorescência, material senescente e material morto, foram separados manualmente. Os componentes botânicos foram secos para a estimativa do percentual de cada componente em base de MS. As amostras foram secas em estufas de ar forçado a 55° C.

As amostras de forragem foram obtidas por simulação manual de pastejo no final de cada período experimental, sendo obtida três amostras compostas em cada período de avaliação. Para a caracterização dos alimentos utilizados, tanto da pastagem como dos suplementos foram realizadas análises bromatológicas e a técnica de produção de gases “*in vitro*”. Nas análises bromatológicas foram determinados os teores de MS até atingir peso constante a 105°C durante pelo menos 8 horas, matéria mineral (MM) por incineração a 550 °C, sendo a matéria orgânica (MO) obtida por diferença (% MO = 100 – MM). Os teores de nitrogênio total (N) foram determinados pelo método Kjeldahl (AOAC,1995). Os teores de gordura foram determinados em sistema de refluxo com éter, a 180°C durante 2 horas. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA) foram determinados de acordo com VAN SOEST et al. (1994); os

teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido foram determinados de acordo com LICITRA et al. (1996). Na Tabela 1 estão demonstrados os valores da análise bromatológica dos alimentos.

TABELA 1- Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio (N), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA), matéria mineral (MM), digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS), nutrientes digestíveis totais (NDT), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), nos suplementos e na pastagem, conforme o período de utilização

Característica	Suplementos			Pastagem		
	FM ¹	FS ²	FGM ³	Período 1 (16/8-19/9)	Período 2 (19/09-10/10)	Período 3 (10/10-07/11)
MS (%)	89,2	85,8	85,8	22,0	29,7	30,6
..... percentual em relação à matéria seca.						
MO (%)	98,9	91,0	84,2	89,9	90,2	88,0
N	0,2	7,9	3,6	1,9	1,5	1,3
PB	1,5	49,5	22,5	13,6	12,3	9,1
EE	traços	1,6	4,8	4,1	3,6	1,3
FDN	9,7	17,0	34,2	41,8	41,9	50,7
FDA	2,9	6,7	8,3	24,2	26,3	28,5
LDA	traços	2,9	2,7	2,5	3,3	5,3
MM	1,1	8,9	15,8	10,1	9,9	11,9
DIVMS	98,5	95,7	88,0	81,9	79,4	61,4
NDT	91,9	88,7	81,0	74,9	72,4	54,4
..... percentual em relação ao nitrogênio total.						
NIDN	traços	24,0	20,3	48,4	51,3	31,6
NIDA	traços	0,2	0,2	12,3	9,0	7,9

¹: Farinha de Mandioca; ²: Farelo de Soja; ³: Farelo de Glúten de Milho.

A produção de gases foi determinada através da técnica semi-automatizada descrita por MAURICIO et al., (1999), estando apresentada na Tabela 2. A cinética da produção cumulativa de gases foi analisada conforme modelos descritos por SCHOFIELD et. al (1994). Para o substrato constituído por pastagem (volumoso) adotou-se o modelo logístico bicompartimental em que, $V = \{A / [1 + \text{EXP}(2 + 4 * B * (C - T))] + D / [1 + \text{exp}(2 + 4 * E * (C - T))]\}$, sendo V - volume total de gases (A+D); A - ml de gás da fração de digestão rápida (frações solúveis e amido); B - constante de degradação da fração de digestão rápida; C - tempo de colonização (lag-time); D - ml de gás da fração de digestão lenta (frações solúveis); E - constante de degradação da fração de digestão lenta. Para os substratos constituídos pelos suplementos (concentrados) adotou-se o modelo logístico unicompartmental, em que: $V_t =$

$V_f * (1 + \exp(2 - 4 * S * (t - L)))^{-1}$, sendo t - tempo, S – taxa de degradação (horas), L - tempo de colonização em horas (lag-time) .

TABELA 2- Parâmetros dos modelos unicompartmental e bicompartimental de produção de gases dos suplementos e da pastagem de aveia preta e azevém, respectivamente.

Parâmetros	Suplementos		
	Farinha de Mandioca	Farelo de Soja	Farelo de Glúten de Milho
V (ml)	236,9	149,5	136,2
S (hora)	0,05	0,04	0,03
L (horas)	7,34	5,07	4,31
	Pastagem		
	Período 1 (16/8-19/9)	Período 2 (19/09-10/10)	Período 3 (10/10-07/11)
V (ml)	178,1	176,4	160,8
A (ml)	69,7	67,5	48,3
B (hora)	0,12	0,12	0,13
C (horas)	6,30	6,15	7,83
D (ml)	108,3	108,8	112,5
E (hora)	0,02	0,02	0,02

Modelo unicompartmental: V: volume total de gases; S: taxa de degradação (horas); L: tempo de colonização (horas).

Modelo bicompartimental: V: volume total de gases (A+D); A: ml de gás da fração de digestão rápida (frações solúveis e amido); B: constante de degradação da fração de digestão rápida; C: tempo de colonização (lag-time); D: ml de gás da fração de digestão lenta; E: taxa de degradação da fração de digestão lenta.

A excreção fecal foi estimada com o uso do indicador externo óxido crômico (Cr_3O_2). O indicador foi acondicionado em cartuchos de papel e fornecido via oral, numa dose diária de 10 g (às 16 h), durante 12 dias (16 – 28º dia de cada período experimental). Nos últimos quatro dias foram coletadas amostras fecais diretamente do reto duas vezes ao dia, adiantando duas horas cada dia, de forma a obter amostras nos tempos 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 h pós-dosificação. Imediatamente após a coleta, as amostras foram acondicionadas em sacolas plásticas identificadas e congeladas a -10 °C.

As amostras foram secas em estufa de ar forçado a 55° C por 72 h e moídas em moinho tipo Willey, com peneira com crivo de 1 mm. As amostras dos diferentes tempos foram compostas por período, animal e tratamento. Para determinação do cromo nas amostras fecais, aproximadamente 0,5g de amostra parcialmente seca foi pesada em um becker com capacidade para 25ml, queimada em mufla a 550°C durante duas horas, adicionados 5ml de uma solução contendo 10g de molibdato de sódio, 150ml de água destilada, 150ml de ácido sulfúrico e 200ml de ácido perclórico (CZARNOCKI et al 1961), coberto com bola de vidro e

colocado em uma chapa quente a aproximadamente 200°C. Após a solução passar de uma cor esverdeada para amarelo-alaranjada (em torno de 1 a 2 horas após), o conteúdo foi totalmente transferido para um balão volumétrico de 100ml, lavando-se o bécker várias vezes com água destilada, completado o volume com água destilada, filtrado (papel filtro comum) e uma alíquota coletada para determinação de cromo por espectrofotometria de absorção atômica.

A produção fecal foi calculada pela seguinte equação:

Produção Fecal (g/dia) = marcador fornecido (g/dia)/ concentração do marcador nas fezes (g/g MS)

A estimativa da digestibilidade verdadeira dos alimentos foi obtida por método modificado de GOERING e VAN SOEST (1970), incubando-se as amostras em sacos de poliéster em frascos de vidro contendo solução tampão e líquido ruminal, durante 48 h a uma temperatura de 39°C. A seguir, o resíduo foi tratado com solução detergente neutro.

A digestibilidade aparente da MS foi estimada como o valor da digestibilidade verdadeira menos 7 % (WEISS et al., 1992), e este valor utilizado na estimativa do consumo de MS, segundo a seguinte equação:

CMS (kg/dia) = 100 x EF (kg MS/dia)/(100 – DAMS), onde CMS= consumo de matéria seca, EF= excreção fecal, e DAMS= digestibilidade aparente da matéria seca.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, seguindo um esquema fatorial 4 x 3 (4 tratamentos e 3 períodos). Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas através do teste de Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade do erro Tipo I, e utilizando-se o programa estatístico SAS, versão 8.02 (SAS, 2001).

Na análise de variância, utilizou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \sigma_k(\alpha)_i + \rho_j + (\alpha\rho)_{ij} + \epsilon_{ijk},$$

em que: Y_{ijk} = variável dependente; μ = média das observações; α_i = efeito do suplemento i , sendo $i = 1, 2, 3$ e 4 ; $\sigma_k(\alpha)_i$ = efeito aleatório baseado na repetição dentro de α_i (erro A); ρ_j = efeito do período j , sendo $j = 1, 2$ e 3 ; $(\alpha\rho)_{ij}$ = efeito da interação entre os suplementos i e período j ; ϵ_{ijk} = efeito do erro aleatório associado a cada observação k (erro B).

Como não houve interação significativa entre os efeitos principais para nenhuma das variáveis estudadas, os dados foram analisados por análise de regressão, segundo o período de utilização da pastagem. Os estudos de regressão para determinar o efeito de períodos, seguiu o modelo de regressão polinomial:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \alpha_i + \sigma_j(\alpha_i)$$

em que: Y_i = variável dependente; β_0 , β_1 e β_2 = constantes a serem estimadas (β_0 = intercepta da equação, β_1 = coeficiente de regressão linear, β_2 = coeficiente de regressão quadrático); X_i = i-ésimo dia de utilização da pastagem; ∞_i = desvio i da regressão e $\sigma_j(\alpha_i)$ = erro aleatório baseado na repetição dentro de cada período.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre suplementos x períodos de utilização da pastagem para nenhuma das variáveis estudadas ($P > 0,05$). A massa de forragem (MF) da pastagem de aveia preta e azevém foi de 2.640 kg/ha, estando acima do valor pretendido inicialmente (2.000 kg/ha) (Tabela 3). O valor de 2.000 kg/ha de MF foi estimado por MISSON (1990) como sendo mínimo para que não ocorra diminuição no consumo de forragem. Apesar da alta MF, a disponibilidade de folhas verdes diminuiu linearmente (em torno de 67 %) do primeiro para o terceiro período de avaliação.

TABELA 3 - Teor de matéria seca (MS), massa de forragem (MF) e disponibilidade folhas verdes (DFV) da pastagem de aveia preta e azevém nos diferentes períodos de utilização

Característica	Períodos de utilização			Média	Probabilidade
	Período 1	Período 2	Período 3		
MS (%)	22,0	29,7	30,5	27,4	0,9450
MF (kg/ha) ¹	2.618	2.802	2.501	2.640	0,8637
DFV (kg/ha) ²	890	612	291	598	0,0020

1: Base MS

2: $\hat{Y} = 1.299,1292 - 13,6567X$ ($P < 0,0020$) $R^2: 0,83$

A pastagem de aveia preta e azevém caracteriza-se pelo alto conteúdo de PB (ROSO, et al. 1999; SOARES, et al. 2002; RESTLE et al. 2000; ROSO e RESTLE, 2000). Entretanto, neste experimento a pastagem apresentou teores de proteína bruta (PB) inferiores aos que eram esperados, variando de 13,6 a 9,1% de PB na matéria seca (MS) (Tabela 1). Os teores de PB nas amostras se assemelharam aos encontrados por ROSO et al. (1999); FRIZZO et al. (2003) PRADO et al. (2003) e FREITAS et al. (2005) considerando o período de amostragem da pastagem. Teores decrescentes de PB foram observados por ROSO et al. (1999), na pastagem de aveia preta e azevém em função do avanço da maturidade da planta, com valores na MS variando entre 28,6 a 19,4 %. Durante o período de setembro a outubro, FRIZZO et al. (2003), obtiveram valores de PB em pastagem de aveia preta e azevém que variaram entre

13,2 a 10,5 % na MS o que proporcionou aos animais alimentados somente com pastagem, ganho de peso médio diário (GMD) na ordem de 1,160 a 0,245 kg/dia.

Os teores de PB, fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), variaram no decorrer do ciclo da pastagem como é apresentado na Tabela 1, refletindo a mudança da relação folha/colmo na forrageira. Outro aspecto que também deve ser levado em consideração na observação da qualidade da pastagem deste experimento foi o método de amostragem da pastagem. O método escolhido para avaliação qualitativa da forragem foi a simulação manual de pastejo pela sua praticidade e representatividade. Apesar dessas vantagens CLIPPES et al. (2005), verificaram que este método pode subestimar a qualidade da forragem, sendo também esta tendência observada neste trabalho. Para melhorar a representatividade das amostras colhidas PEDREIRA (2002), recomenda que antes da amostragem é necessário identificar o hábito de pastejo dos animais.

Entretanto, dados de literatura de GMD em pastagem de aveia preta e azevém apresentando teores de PB semelhantes aos deste trabalho, demonstraram serem condizente com os dados de GMD aqui apresentados (FRIZZO et al. 2003; PRADO et al. 2003 e FREITAS et al. 2005).

A degradabilidade da MS da pastagem de aveia preta e azevém diminuiu com o aumento da lignificação e maturidade das plantas (PEREIRA & ROSSI, 1994). No entanto, esta tendência não foi tão pronunciada na incubação da forrageira (Tabela 2). O volume de gases produzido pela fração solúvel (A) da pastagem de aveia preta e azevém contribuiu na diferenciação da produção de gases final em cada período, mas a produção de gases da fração de digestão lenta (D) foi semelhante entre os períodos de avaliação. O FGM apresentou a menor degradabilidade quando comparado ao FS e FM, esta mesma tendência foi observada por SOUZA et al. (2002) (Tabela 2).

O consumo de MS representa um dos fatores primários na conversão da forragem em produto animal (FATURI et al., 2003). Segundo MERTENS (1992), o consumo de MS é uma função do animal, por intermédio de variantes como peso vivo, nível de produção, estado fisiológico, tamanho, entre outros; das características do alimento oferecido, como fibra, volume, capacidade de enchimento, densidade energética, necessidade de mastigação, entre outros; e das condições de alimentação, como disponibilidade de alimento, taxa de lotação, tempo de acesso ao alimento, bem como da interação entre estes fatores. Como no presente experimento, as condições de alimentação volumosa foram semelhantes para todos os tratamentos, o consumo de MS será discutido em função das características dos suplementos e

dos períodos de utilização da pastagem. Na Tabela 4 são apresentados os resultados de ganho de peso e consumo de alimentos pelos animais.

TABELA 4- Médias e erros padrão para ganho médio diário de peso (GMD), consumo de matéria seca/dia (CMS) da pastagem e total (suplemento + pastagem), CMS relativo ao peso vivo (% PV) da pastagem e total (suplemento + pastagem) em função dos tratamentos.

Característica	Tratamentos				Probabilidade
	CO ¹	FS ²	FGM ³	FM ⁴	
GMD (kg)	1,0 B	1,1 B	1,4 A	0,9 B	0,017
CMS Pastagem (kg/dia)	6,2 AB	5,6 AB	6,7 A	5,1 B	0,0001
CMS Total (kg/dia)	6,2 C	8,1 B	9,3 A	7,4 B	0,0002
CMS Total (% PV)	2,2 B	2,9 A	3,1 A	2,8 A	0,0001
CMS Pastagem (% PV)	2,2 A	2,0 A	2,2 A	1,9 A	0,1431

1: Controle; 2: Farelo de Soja; 3: Farelo de Glúten de Milho; 4: Farinha de Mandioca

A, B, C - Médias na linha seguidas de letras maiúsculas diferentes diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey a 0,05.

A suplementação com FGM proporcionou acréscimo de 40 % no GMD, resultando em significativa diferença ($P < 0,05$) de 35,7% em relação à FM e 21,4% em relação ao FS. O melhor desempenho produtivo dos animais obtido com a suplementação de FGM foi acompanhado pelo maior CMS da pastagem.

As exigências protéicas são atendidas pela proteína microbiana e proteína não degradável da dieta, que são absorvidas no intestino delgado (KOZLOSKI, 2002) e animais em pastejo requerem proteína degradável para suprir a necessidade de proteína da população microbiana e de proteína não degradável para suprir as necessidades produtivas do animal (KLOPFENSTEIN 1996).

Aumento no ganho de peso por animais pastejando forragens de alta qualidade e ainda sendo suplementados com proteínas de alto escape ruminal também foram verificados por McCANN et al. (1991), POPPI & McLENNAM (1995) e ANDERSON et al. (1998). Aumentos na produção de leite em vacas leiteiras foram verificado por KLOPFENSTEIN (1996).

A maior parte do N das pastagens de inverno são altamente solúveis sendo convertido rapidamente em amônia no rúmen (McCANN, et al. 1991). Novilhos em crescimento necessitam de maior quantidade de proteína metabolizável e segundo DONALDSON et al. (1991); McCANN et al. (1991) e ORSKOV et al. (1992), para a maximização do ganho de peso, novilhos em crescimento necessitam do fornecimento de suplementos que contenham uma porção da proteína bruta que seja passante para serem aproveitadas diretamente no intestino delgado. Avaliando a suplementação com FGM, PETIT et al. (1994) verificaram que

a adição deste suplemento na dieta não alterou a atividade microbiana, o pH ruminal e a taxa de diluição do rúmen mas, inclusive, aumentou a degradabilidade efetiva da fibra.

O desempenho produtivo dos animais com fornecimento de proteína passante só é observado após os requerimentos do animal com proteínas degradáveis a nível ruminal serem atendidos (KARGES et. al. 1992). A pastagem de aveia preta e azevém provavelmente fornecem quantidade de PB suficiente para suprir as exigências dos microorganismos ruminais e, dessa forma melhores respostas produtivas foram obtidas com o fornecimento de FGM, cuja proteína tem baixa degradabilidade ruminal (NRC, 1996).

A suplementação com FM e FS não alterou o consumo de pastagem, mas aumentou o consumo total de alimento. Ocorreu, portanto, efeito aditivo dos suplementos no consumo de matéria seca. No entanto o ganho de peso médio diário obtido pelos animais que receberam FM e FS foi semelhante ($P>0,05$) aos que receberam somente pastagem.

Efeito aditivo da suplementação com proteína degradável no consumo de matéria seca total foi observado por RUAS (et al. 2000). Entretanto BARBOSA et al. (2001) verificaram aumento do CMS total em 41,2%, sem alterar o consumo de pastagem e pH ruminal, quando os animais foram suplementados com farelo de soja. Este fato foi justificado pelos autores em decorrência do aumento da eficiência do crescimento microbiano e estímulo a digestibilidade e consumo.

Quando a suplementação protéica não é realizada de maneira adequada podem ocorrer perdas pela desaminação de aminoácidos por bactérias e protozoários ruminais, causando acúmulo de amônia no rúmen e excreção de uréia na urina. A excreção da uréia causa perda energética e diminuição da eficiência de utilização do nitrogênio alimentar (BARBOSA et al. 2001).

Segundo POPPI e McLENNAM (1994), quando a pastagem é de alta qualidade e o consumo é elevado a suplementação energética nem sempre mostra resultados positivos devido ao efeito de substituição. Em média o consumo CMS é de 2,5% do PV recomendado pelo NRC (1996) para novilhos de corte. Em estudo realizado por BREMM et al. (2005), quando estimaram o consumo de forragem por bezerras de corte em pastejo de aveia preta e azevém recebendo níveis de suplementação energética, obtiveram valores também acima do preconizado, que variaram entre 2,8 a 3,8% do PV. Aumentos no consumo proporcionam maior escape de N microbiano e N dietético para o duodeno, possivelmente, em virtude do aumento das taxas de passagem e diluição.

A suplementação energética para animais em pastejo tem sido empregada para aumentar a oferta de nutrientes aos animais de modo que um efeito aditivo é esperado

(BREMM et al. 2005). Entretanto, suplementos a base de amido normalmente reduzem o consumo de forragem (FORCHERIO et al. (1992) e SUNVOLD et al. (1991)). Níveis elevados de amido na dieta provocam diminuição do pH com redução da degradabilidade de proteína, celulose, hemicelulose e pectina, e quando ocorrem reduções pH na ordem de 6,5 para 5,5 a eficiência da síntese microbiana é afetada (HOOVER & STOKES, 1991) diminuindo a digestibilidade da fibra pela ação microbiana e o consumo de MS.

Embora, os animais suplementados com FM, tenham consumido maior quantidade de MS (kg/dia), o GMD foi semelhante aos animais que não receberam suplementação. Esperava-se que o aumento no consumo de MS pela adição de FM fosse acompanhado de um aumento no ganho de peso, estes dados nos sugerem que não houve sincronismo do fornecimento de energia via suplementação com a utilização do N da pastagem pelo crescimento microbiano. A sincronização da degradação ruminal de proteína e energia propõe incrementar a proteína microbiana no rúmen e a eficiência de utilização de energia, pois as bactérias ruminais necessitam destes dois elementos disponíveis simultaneamente (HERRERA-SALDANA & HUBER, 1989). Esses mesmos autores mostraram que a sincronização entre proteína e energia degradável foi benéfica em termos de crescimento das células microbianas, digestibilidade ruminal e eficiência na utilização de proteína e energia na produção de leite.

Os resultados de consumo e ganho de peso nos diferentes períodos são apresentados na Tabela 5.

TABELA 5- Ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS), CMS relativo ao peso vivo (% PV) nos períodos de avaliação.

Característica	Períodos de utilização da pastagem			Média	Probabilidade	
	1	2	3		L	Q
GMD ¹	1,3	1,4	0,6	1,1	**	
CMS Pastagem (kg/dia) ²	6,4	6,5	4,7	5,8	ns	**
CMS Total (kg/dia) ³	8,1	8,4	6,8	7,7	ns	**
CMS Pastagem (% PV) ⁴	2,6	2,2	1,5	2,1	**	ns
CMS Total (% PV) ⁵	3,3	2,9	2,2	2,8	**	ns

Probabilidade do erro tipo I. L = linear; Q = quadrática; ns = não significativa; * = P<0,05; ** = P<0,01;

1: $\hat{Y} = -1,0479 + 0,0,126X - 0,001X^2$ (P:0,0001) R²: 0,5928;

2: $\hat{Y} = 1,700 + 0,254X - 0,003X^2$ (P:0,0003) R²: 0,386

3: $\hat{Y} = 3,18 + 0,257X - 0,00292X^2$ (P:0,001) R²: 0,1935

4: $\hat{Y} = 3,35 - 0,024X$ (P:0,001) R²: 0,685

5: $\hat{Y} = 4,016 - 0,024X$ (P:0,001) R²: 0,528

O consumo observado de MS total e da pastagem variou quadraticamente ao longo dos períodos, sendo mais alto no segundo período. No entanto, o consumo relativo (% do PV), tanto total como da pastagem diminuiu linearmente. A redução no consumo relativo de MS da pastagem diminuiu em 42,30% e o consumo total em 33,33% do primeiro em relação ao último período experimental.

A redução no consumo relativo provavelmente foi devido à redução da qualidade pastagem, cujo teor de lignina aumentou e de N diminuiu ao longo do períodos de utilização.

A variação no consumo em relação ao peso vivo está em função, principalmente, da qualidade da pastagem, sendo que nos períodos iniciais do experimento não houve grande diferença quanto o consumo de MS em % do PV, entretanto esta diferença do segundo para o terceiro período foi maior. A menor concentração de FDN da pastagem nos períodos iniciais permitiu maior consumo de matéria seca, considerando-se o efeito do fator de distensão do trato gastrointestinal.

Na formulação de dietas que utilizam a pastagem como fonte volumosa, o conhecimento da quantidade de forragem ingerida fornecerá dados precisos sobre qual tipo de suplemento utilizar e em que proporções estes alimentos podem ser utilizados na alimentação dos animais, com vistas a otimizar o consumo e o desempenho animal. Pois conforme o tipo de suplemento, nível utilizado, qualidade da pastagem e necessidades nutricionais dos animais, ocorrem variações de substituição do suplemento e da pastagem, e conseqüentemente, variações nos graus de adição no consumo total de matéria seca. Para o planejamento forrageiro, o consumo de forragem é também importante no cálculo da carga animal suportada pela pastagem com vistas a otimizar o ganho individual dos animais.

4. CONCLUSÕES

O desempenho produtivo dos novilhos mantidos em pastagem de aveia e azevém aumentou com o uso suplementar de farelo de glúten de milho, principalmente por aumentar o consumo total de alimento. A suplementação com farelo de soja ou farinha de mandioca não influenciou o ganho de peso dos animais por terem exercido um efeito substitutivo sobre o consumo de pasto.

5. LITERATURA CITADA

ANDERSON, S.J. et al. Escape protein supplementation of yearling steers grazing smooth brome pasture. **Journal Animal Science**, v.66, p.237-244, 1998.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington, D.C., 1995. 1094p.

BLASER, R.E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: **Pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 1990. 205p. p.157-205.

BARBOSA, N.G.S. et al. Consumo e desempenho ruminal de proteínas em função de suplementação alimentar energética e protéica em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1558-1565, 2001.

BREMM, C. et al. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.387-397, 2005.

CALDAS NETO, S.F. et al. Degradabilidade ruminal de concentrados compostos com milho, raspa de mandioca e resíduos das farinhas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000. Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.378.

CLIPES, R.C. et al. Avaliação de métodos de amostragem em pastagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) e capim-mombaça (*Panicum maximum*, Jacq) sob pastejo rotacionado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.1, p.120-127, 2005

CZARNOCKI, J. et al. The determination of chromium oxide in samples of feed and excreta by acid digestion and spectrophotometry. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 4, p.167-179, 1961.

DONALDSON, R.S. et al. Protein and fiber digestion by steers grazing winter annuals and supplemented with ruminal escape protein. **Journal of Animal Science**, p.3067-3071, 1991.

DUTRA, A.R. et al. Efeitos dos níveis de fibra e de fontes de proteínas sobre a concentração do nitrogênio amoniacal e pH ruminal em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.714-722, 2004.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, Rio de Janeiro, 1999. 412p.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES F^o, K. Avaliação de forrageiras sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá: **Anais...** Maringá, 1997. p. 53-73.

FATURI, C. et al. Grão de aveia preta em substituição ao grão de sorgo para alimentação de novilhos na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.437-448, 2003.

FORCHERIO, J.C. et al. Effect of source of supplemental energy and level of undegradable protein on forage intake and performance of cow-calf pairs grazing endophyte-infected fall fescue pasture. **Journal of Animal Science**, v.70, p.188-192, 1992.

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

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

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis: apparatus reagents, procedures and some applications**. Washington, D.C.: Agricultural Handbook, 1970. 379p.

HERRERA-SALDANA, R.; HUBER, J.T. Influence of varying protein and starch degradabilities on performance of lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.1477-1483, 1989.

HOLZER, Z. et al. The feasibility of replacement of grain by tapioca in diets for growing fattening cattle. **Animal Feed Science and Technology**, v.64, n.3. p.133-142, 1997.

HOOVER, W.H. Chemical factors involved ruminal fiber digestion. **Journal of Dairy Science**, v.69, n.10, p.2755-2766, 1986.

HOOVER, W.H., STOKES, S.R. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal Dairy Science**, n.74, p.3630-3644, 1991.

JORGE, J.R.V. et al. Substituição do milho pela farinha de varredura (Manilot esculenta, Crantz) na ração de bezerros holandeses. I. Desempenho e parâmetros sanguíneos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.1, p.192-204, 2002.

KARGES, K.K. et al. Effects of ruminally degradable and escape protein supplements on steers grazing summer native range. **Journal of Animal Science**, v.70, p.1957-1964, 1992.

KLOPFENSTEIN, T.J. Need for escape protein by grazing cattle. **Animal Feed Science Technology**, v.60, p. 191-199, 1996.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria : Ed. UFSM, 2002. 140 p.

KOZLOSKI, G.V. et al. Local e extensão da digestão em terneiros desmamados alimentados "ad libitum" com dietas ricas em concentrado contendo diferentes fontes de proteína suplementar. **Ciência Rural**, v.29, n.2, p.339-344, 1999.

LANGE, A. Suplementación de pasturas para la producción de carnes. In: Colección Investigación aplicada. **Revista Crea**, 1980.

LICITRA, G. et al.. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.

LOBATO, J.F.P., PILAU, A. Perspectivas do uso de suplementação alimentar em sistemas a pasto. In: SINPÓSIO SOBRE FORRAGEIRA E PRODUÇÃO EM PASTAGENS, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2004. p.115-176.

MAURICIO, R.M. et al. Semi – automated in vitro gas production technique for ruminant feedstuff evaluation. **Animal Feed Science and Technology**, v.79, p.321-330, 1999.

McCANN, M.A. et al. Ruminal escape protein supplementation and zeranol implantation effects on performance of stters grazing winter annuals pasture. **Journal of Animal Science**, 1991. p.3112-3117.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTER-NACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992, Lavras. **Anais...**Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.188-219, 1992.

MIERES, J.M. **Tipo de suplementacion y su efecto sobre el forraje. Suplementacion estratégica para el engorde de ganado.** INIA La Estanzuela. Uruguay. Série Técnica 83, 1997, p.11-15.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961. 41p.

MOTT, G.O. Evaluattion forage production. In: HEATH, M.E. METCALFE, D.S.; BARNES, R.F. **Forages: The science of grassland agriculture.** Iowa Stade University, Ames, Iowa. 3 ed. 1973. 126-135.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The desing conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pasture. In: INTERNATIONAL GRASLAND CONGRESS. 6, 1952, **Proceedings...** Pensylvania, State College Press. 1952. p.11380-1395.

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle.** 6.ed. Washington, D.C: Academic Press, 1984. 90p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriment of beef cattle.** 7.ed., Washington, D.C.: 1996. 232p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriment of beef cattle.** 8.ed., Washington, D.C.: 2001. 381 p.

NOCEK, J.E.; RUSSEL, J.B. Protein and energy as an integraded system: Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.2070-2107,1988.

NOLAN, J.V. et al. Further studies of the dynamics of nitrogen metabolism in sheep. **Br. J. Nutri.**, v.35, p. 127-147, 1976.

ORSKOV, E.R. **Protein nutrition in ruminants.** 2.ed. International Feed Resources Unit. The Rowett Research Institute. Aberdeen Academic Press, 1992. 175p. Viçosa, 1992. p.355-388.

PEREIRA, J.R.A.; ROSSI JR., P. **Manual prático de avaliação nutricional de alimentos.** Piracicaba: fundação da Escola de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1994. 25p.

PEDREIRA, C.G.S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais de Palestras...** Recife: 2002. (CD-ROM).

PETIT, H.V. et al. Evaluation of forages and concentrates by the *in situ* degradability technique. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p.1119-1133.

PIEPENBRINK, M.S., & SCHINGOETHE, D.J. Ruminant degradation, amido acid composition, and estimated intestinal digestibilities of four protein supplements. **Journal Dairy Science**, v.81, p.454-461, 1998.

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

PRADO, I.N. E. et al. Sistemas para crescimento e terminação de bovinos de corte a pasto: Avaliação do desempenho animal e características da forragem. . **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.955-965, 2003.

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

RESTLE, J. Produtividade animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.357-364, 2000.

ROCHA, M.G, et al. Efeito da suplementação energética sobre a produção animal em pastagem cultivada de inverno. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37, 2000, Viçosa. **Anais ...** Viçosa: SBZ, 2000 cd room.

ROSO, C. 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.

RUAS, J.R.M. et al. Efeito da suplementação protéica a pasto sobre o consumo de forragens, ganho de peso e condição corporal, em vacas nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.930-934, 2000.

RUSSEL, J.B. Bactéria: Mechanisms of ionophore action in ruminal bactéria. In: **1996 Scientific update on rumensin/ Tylan/ Micotil for the professional feedlot consultante**. Indianapolis: Elanco Animal Health. P.E1-E19, 1996.

SAS, Institute Inc. **SAS language reference, Version 6**, Cary, NC: SAS Institute Inc. 1042p. 2001.

SCHOFIELD, P.; PELL, A.N. Measurement and kinetic analysis of the neutral detergent – soluble carbohydrate fraction of legumes and grasses. **Journal of Animal Science**, Champaing, v.73, p.3455-3463, 1994.

SOARES, A.B.; RESTLE, J. Adubação nitrogenada em pastagem de triticales mais azevém sob pastejo com lotação contínua: recuperação de nitrogênio e eficiência na produção de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.43-51, 2002.

SOUZA, M.S. et al. Efeitos de fontes nitrogenadas com distintas degradabilidades sobre o aproveitamento da fibra, do nitrogênio e do amido em rações para bovinos. **Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2139-2148, 2002.

SUNVOLD, G.D. et al. Evaluation of wheat middings as a supplement for beef cattle consuming dormant bluestem-range forage. **Jornal of Animal Science**, v.69, p.3044-3054, 1991.

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

WILLIAMS, C.H. et al. The determination of chromic in feces samples by atomic absorption spectrophotometry. **Journal of Agricultural Science**, v.59, p.381-385, 1962.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., Ithaca. **Proceedings ...** Ithaca: Cornell University, p.176-185, 1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Composição física da pastagem de aveia preta e azevém expressa com base na matéria seca, de acordo com período e repetição.

Componente	Períodos		
	16/08-19/09	19/09-10/10	10/10-7/11
	45,12	22,71	13,43
Folhas	36,37	14,12	14,21
	45,26	17,58	8,19
Média	42,25	18,13	11,94
	17,34	36,25	31,64
Colmos	16,19	29,18	28,56
	19,70	24,07	40,88
Média	17,74	29,83	33,69
	0	12,22	30,75
Inflorescência	0	11,53	26,88
	0	16,24	21,59
Média	0	13,33	26,40
	25,75	26,20	24,18
Material morto	24,34	24,00	24,53
	23,51	25,76	29,33
Média	24,73	25,32	26,01

APÊNDICE B - Percentual de Matéria Seca (MS), Massa de Forragem (MF) em kg/ha, e Massa de Folhas Verdes (MFV) em kg/ha da pastagem de aveia preta e azevém expressos com base na matéria seca, de acordo com período e repetição.

Componente	Períodos		
	16/08-19/09	19/09-10/10	10/10-7/11
	21,23	31,60	29,82
% Matéria seca	22,72	28,39	28,98
	22,01	29,22	32,89
Média	22,01	29,73	30,56
	1841	2157,9	2108,3
Massa de Forragem	3060	3113,8	2996,5
	2176,8	2491,1	2007,7
Média	2618,4	2802,4	2501,56
	951,26	766,73	327,42
Massa de Folhas Verdes	766,78	476,72	346,44
	954,21	593,53	199,17
Média	890,75	612,33	291,17

APÊNDICE C – Ganho de peso médio diário (GMD) dos novilhos de corte por tratamento, repetição e período, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.

Tratamento	Brinco	Períodos		
		16/08-19/09	19/09-10/10	10/10-7/11
Farinha de mandioca	2334	1,00	1,0	0,53
	2344	1,39	0,96	0,73
	2367	1,21	1,25	0,33
Média		1,20	1,07	0,53
Farelo de Glúten de Milho	2434	1,43	1,75	0,87
	2426	1,54	1,71	1,33
	2393	1,79	1,71	0,60
Média		1,58	1,73	0,93
Farelo de Soja	2392	1,07	1,57	0,53
	2323	1,46	1,11	0,47
	2260	1,46	1,71	0,40
Média		1,33	1,46	0,47
Controle	2415	1,5	1,46	0,47
	2307	1,25	1,21	0,27
	2325	1,39	1,61	0,27
Média		1,38	1,43	0,33

APÊNDICE D – Resumo da análise de variância para ganho de peso médio diário de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.

Fonte de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor do F	Probabilidade
Modelo	19	6,85	0,36	7,30	0,0001
trat	3	1,19	0,39	8,09	0,017
rep(trat)	8	0,26	0,03	0,67	0,7081
per	2	5,02	2,51	50,82	<0,0001
trat*per	6	0,36	0,06	1,23	0,3412
Erro	16	0,79	0,04		
Total	35	7,65			

$R^2=0,89$; $CV=19,59$; D.P. =0,22; Média = 1,13 kg

APÊNDICE E – Consumo de matéria seca total (suplemento + pastagem) em kg/dia de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.

Tratamento	Brinco	Períodos		
		16/08-19/09	19/09-10/10	10/10-7/11
Farinha de mandioca	2334	8,56	6,52	6,24
	2344	7,97	8,31	6,43
	2367	8,47	7,54	6,76
Média		8,33	7,45	6,47
Farelo de Glúten de Milho	2434	7,76	10,04	6,80
	2426	9,44	10,78	11,35
	2393	9,74	10,68	6,96
Média		8,98	10,50	8,37
Farelo de Soja	2392	9,05	9,44	7,22
	2323	8,41	6,97	7,31
	2260	7,80	9,09	7,34
Média		8,42	8,50	7,29
Controle	2415	6,36	7,11	4,86
	2307	6,92	7,18	7,74
	2325	6,57	6,77	5,31
Média		6,61	7,02	5,97

APÊNDICE F – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca total (suplemento + pastagem) em kg/dia, de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.

Fonte de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor do F	Probabilidade
Modelo	19	65,62	3,45	3,78	0,0049
trat	3	36,10	12,03	13,17	0,0001
rep(trat)	8	12,68	1,58	1,74	0,1655
per	2	12,03	6,01	6,58	0,0082
trat*per	6	4,80	0,80	0,88	0,5342
Erro	16	14,61	0,91		
Total	35	80,23			

$R^2=0,81$; CV=12,21; D.P. =1,21; Média = 7,82 kg

APÊNDICE G – Consumo matéria seca da pastagem em kg/dia, de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.

Tratamento	Brinco	Períodos		
		16/08-19/09	19/09-10/10	10/10-7/11
Farinha de mandioca	2334	6,72	4,48	4,05
	2344	5,69	5,74	3,69
	2367	6,21	4,98	4,02
Média		6,20	5,06	3,92
Farelo de Glúten de Milho	2434	5,65	7,55	4,04
	2426	7,10	8,04	8,32
	2393	7,47	8,00	4,03
Média		6,74	7,86	5,46
Farelo de Soja	2392	6,86	6,93	4,48
	2323	6,15	4,39	4,56
	2260	5,77	6,67	4,68
Média		6,26	5,99	4,57
Controle	2415	6,36	7,11	4,86
	2307	6,92	7,18	4,74
	2325	6,57	6,77	5,31
Média		6,61	7,02	4,97

APÊNDICE H – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca da pastagem em kg/dia, de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.

Fonte de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor do F	Probabilidade
Modelo	19	54,76	2,88	4,73	0,0014
trat	3	21,83	7,27	11,93	0,0002
rep(trat)	8	10,84	1,35	2,22	0,0829
per	2	15,28	7,64	12,53	0,0005
trat*per	6	6,79	1,13	1,86	0,1508
Erro	16	9,75	0,61		
Total	35	64,52			

$R^2=0,84$; $CV=12,93$; D.P. =0,78; Média = 6,01 kg

APÊNDICE I – Consumo de matéria seca total (suplemento + pastagem) em % PV de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.

Tratamento	Brinco	Períodos		
		16/08-19/09	19/09-10/10	10/10-7/11
Farinha de mandioca	2334	4,14	2,86	2,54
	2344	3,12	2,88	2,09
	2367	3,35	2,62	2,20
Média		3,54	2,79	2,28
Farelo de Glúten de Milho	2434	3,15	3,46	2,11
	2426	3,45	3,38	3,22
	2393	3,69	3,41	2,04
Média		3,43	3,42	2,46
Farelo de Soja	2392	3,62	3,29	2,31
	2323	3,25	2,37	2,33
	2260	3,36	3,28	2,41
Média		3,41	2,98	2,35
Controle	2415	2,62	2,50	1,58
	2307	2,74	2,50	1,55
	2325	2,67	2,35	1,70
Média		2,68	2,45	1,61

APÊNDICE J – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca total (pastagem + suplemento) em % do PV, de novilhos de corte mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.

Fonte de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor do F	Probabilidade
Modelo	19	12,67	0,66	7,89	0,0001
trat	3	3,72	1,24	14,70	0,0001
rep(trat)	8	1,06	0,13	1,58	0,2068
per	2	7,41	3,70	43,89	0,0001
trat*per	6	0,46	0,07	0,91	0,5114
Erro	16	1,35	0,08		
Total	35	14,02			

$R^2=0,90$; $CV=10,45$; $D.P. =0,29$; Média = 2,78 kg

APÊNDICE L – Consumo de matéria seca da pastagem em % do PV, de novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.

Tratamento	Brinco	Períodos		
		16/08-19/09	19/09-10/10	10/10-7/11
Farinha de mandioca	2334	3,24	1,97	1,65
	2344	2,23	1,99	1,20
	2367	2,46	1,73	1,31
Média		2,64	1,90	1,39
Farelo de Glúten de Milho	2434	2,29	2,60	1,26
	2426	2,60	2,52	2,36
	2393	2,83	2,55	1,18
Média		2,57	2,56	1,60
Farelo de Soja	2392	2,74	2,41	1,43
	2323	2,38	1,49	1,46
	2260	2,48	2,41	1,54
Média		2,53	2,10	1,48
Controle	2415	2,62	2,50	1,58
	2307	2,74	2,50	1,55
	2325	2,67	2,35	1,70
Média		2,68	2,45	1,61

APÊNDICE M – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca da pastagem em % do PV por novilhos de corte, mantidos em pastagem de aveia preta mais azevém recebendo diferentes tipos de suplementação.

Fonte de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor do F	Probabilidade
Modelo	19	9,43	0,49	5,89	0,0004
trat	3	0,52	0,17	2,08	0,1431
rep(trat)	8	1,05	0,13	1,57	0,2108
per	2	7,39	3,69	43,85	0,0001
trat*per	6	0,45	0,07	0,90	0,5183
Erro	16	1,34	0,08		
Total	35	10,78			

$R^2=0,87$; $CV=13,66$; $D.P. =0,29$; Média = 2,12 kg