

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

**REFLEXO DO USO DA SILAGEM DE MILHO NA FORMA  
DE SUPLEMENTO PARA NOVILHOS TERMINADOS EM  
AZEVÉM**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Rafael Henrique Sachet**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2009**

**REFLEXO DO USO DA SILAGEM DE MILHO NA FORMA  
DE SUPLEMENTO PARA NOVILHOS TERMINADOS EM  
AZEVÉM**

**por**

**Rafael Henrique Sachet**

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  
2009**

**Sachet, Rafael Henrique, 1978-**

**S121r**

Reflexo do uso de silagem de milho na forma de suplemento para novilhos terminados em azevém / por Rafael Henrique Sachet ; orientador Ivan Luiz Brondani. - Santa Maria, 2009.

87 f. ; il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2009.

1. Zootecnia 2. Desempenho alimentar 3. Carcaça de novilhos 4. Pastagem 5. Volumoso suplementar I. Brondani, Ivan Luiz Carneiro II. Título

CDU: 636.2.033

Ficha catalográfica elaborada por  
Luiz Marchiotti Fernandes – CRB 10/1160  
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Rurais/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

**REFLEXO DO USO DA SILAGEM DE MILHO NA FORMA  
DE SUPLEMENTO PARA NOVILHOS TERMINADOS EM  
AZEVÉM**

elaborada por  
**Rafael Henrique Sachet**

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

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Ivan Luiz Brondani**  
(Presidente/Orientador)

**Dari Celestino Alves Filho, Dr. (UFMS)**

**Luis Fernando Glasenapp de Menezes, Dr. (UTFPr)**

Santa Maria, 27 de fevereiro de 2009.

## **Agradecimentos**

**Primeiramente a Deus.**

**À minha mãe, pilar central da minha vida, a quem devo todas as minhas conquistas. Ao meu pai e meus familiares, agradeço pela compreensão, apoio durante esses longos anos. Muito obrigado, por tudo.**

**Ao professores Brondani e Dari, agradeço pela oportunidade de realização desta etapa, pelo apoio, amizade.**

**Ao Luis Fernando, quem me ajudou a idealizar este trabalho e a Magali por toda a ajuda, paciência e sabedoria na construção desta dissertação, muito obrigado mesmo.**

**Ao Miguel, pela amizade e troca de conhecimentos.**

**Aos meus colegas e amigos do setor de Bovinocultura de Corte, não citarei nomes, pois todos foram importantes nesta minha trajetória, obrigado, sem vocês eu não teria conduzido este trabalho.**

**Aos amigos do Tambo, agradeço pela ajuda fundamental nas análises de laboratório.**

**Aos meus amigos, de uma maneira geral, em especial ao Clóvis e o Bratz, meus companheiros de morada, aquele abraço.**

**A Capes pelo auxílio financeiro.**

## **RESUMO**

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

### **REFLEXO DO USO DA SILAGEM DE MILHO NA FORMA DE SUPLEMENTO PARA NOVILHOS TERMINADOS EM AZEVÉM**

AUTOR: RAFAEL HENRIQUE SACHET  
ORIENTADOR: IVAN LUIZ BRONDANI

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 27 de fevereiro de 2009.

O objetivo do experimento foi avaliar a substituição do concentrado pela silagem de milho no desempenho de novilhos de corte, bem como na carcaça e na carne. Os animais foram organizados de acordo com os seguintes tratamentos: 0% Sil: suplementação com 100% de grão de milho; 33% Sil: suplementação com 66% de grão de milho e 33% de silagem de milho; 50% Sil: suplementação com 50% de grão de milho e 50% de silagem de milho; 66% Sil: suplementação com 33% de grão de milho e 66% de silagem de milho; 100% Sil: suplementação com 100% de silagem de milho. Os novilhos foram abatidos com peso médio e escore corporal de 426,1 kg e 3,21 pontos, respectivamente. Houve interação significativa entre tratamentos e período para as variáveis massas de forragem (MF), taxa de crescimento diário (TC) e carga animal (CA) e peso final. A MF média foi superior frente aos tratamentos com maior inclusão de volumoso suplementar à dieta, principalmente com relação ao 100% Sil, promovendo, assim, aumento na CA para os mesmos. O ganho de peso médio diário, o ganho de peso vivo por hectare e o escore corporal não apresentaram variação significativa entre tratamentos ( $P > 0,05$ ). Os tratamentos 66% Sil e 100% Sil apresentaram menor comprimento de carcaça. Também foi verificada correlação significativa entre quantidade de músculo e osso ( $P = 0,0012$  e  $r = 0,67$ ). Contudo não houve variações significativas que possam inferir problemas no momento da comercialização dos animais junto aos frigoríficos.

**Palavras-chave:** Desempenho, carcaça, pastagem, volumoso suplementar

## **ABSTRACT**

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

### **REFLEX OF CORN SILAGE AS SUPPLEMENT FOR STEERS FINISHED ON RYEGRASS PASTURE**

**AUTHOR: RAFAEL HENRIQUE SACHET**

**ADVISER: IVAN LUIZ BRONDANI**

Defense of local and date: Santa Maria, February 27<sup>th</sup>, 2009

The objective was to evaluate concentrate substitution by corn silage on steers performance, as well as carcass and meat characteristics. The animals were organized according to the following treatments: 0% Sil: supplementation with 100% of corn grain; 33% Sil: supplementation with 66% of corn grain and 33% of corn silage; 50% Sil: supplementation with 50% of corn grain and 50% of corn silage; 66% Sil: supplementation with 33% of corn grain and 66% of corn silage; 100% Sil: supplementation with 100% of corn silage. The animals were slaughtered with average weight and body condition of 426.1 kg and 3.21 points, respectively. No significant interaction was observed between treatments and periods for forage mass, daily weight gain and stoking rate. The average forage mass was increased with the inclusion of roughage as supplement, providing higher stoking rate. The daily weight gain, weight gain per area and body condition didn't differ between treatments ( $P > 0.05$ ). Treatments 66% Sil and 100% Sil had presented minor carcass length. Also significant correlation between amount of muscle and bone was verified ( $P = 0.0012$  and  $r = 0.67$ ). Carcass and meat characteristics didn't show significant variations that can infer problems in animal commercialization.

**Key-words:** carcass, pasture, performance, roughage supplementation

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO I - Figura 1 – Massa de forragem (MF) em pastagem de azevém ( <i>L. multiflorum</i> ) de acordo com os tratamentos e em função do período .....	43
CAPÍTULO I - Figura 2 – Taxa de crescimento diário de matéria seca em pastagem de azevém ( <i>L. multiflorum</i> ) de acordo com os tratamentos e em função do período .....	45
CAPÍTULO I - Figura 3 – Carga animal em pastagem de azevém ( <i>L. multiflorum</i> ) de acordo com os tratamentos e em função do período .....	47
CAPÍTULO I - Figura 4 – Peso vivo final (PV, kg), de novilhos em pastagem de azevém ( <i>L. multiflorum</i> ) de acordo com os tratamentos em função do período.....	50

## LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I - Tabela 1 - Composição química dos alimentos .....	39
CAPÍTULO I - Tabela 2 - Probabilidades de contrastes entre tratamentos referentes à carga animal (CA) e ganho médio diário (GMD) .....	53
CAPÍTULO I - Tabela 3 - Médias e erros-padrão referentes a peso inicial (PI) e final (PF), ganho de peso médio diário (GMD), escore corporal inicial (ECI) e final (ECF) e ganho de peso vivo por hectare (GPV, kg/ha) .....	49
CAPÍTULO II - Tabela 1 - Composição bromatológica dos alimentos .....	63
CAPÍTULO II - Tabela 2 – Médias e erros-padrão (EP) referentes a peso de abate (PAB), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ) e rendimento de carcaça fria (RCF) e quebra ao resfriamento de novilhos terminados em pastagem de acordo com o tratamento .....	66
CAPÍTULO II - Tabela 3 – Médias e erros-padrão (EP) para espessura de gordura (EGS), EGS por 100 kg de carcaça fria, composição física da carcaça (músculo, gordura e osso em porcentagem e quilo-grama), relação músculo/osso (Relmo), relação porção comestível:osso (Relpc), conformação (Conf.), espessura de coxão (ECX), área do <i>Longissimus dorsi</i> (ALD) , ALD por 100 kg de carcaça fria e compactidade (CMP) de novilhos terminados em pastagem de acordo com os tratamento .....	67
CAPÍTULO II - Tabela 4 – Medidas de desenvolvimento: comprimento de carcaça (COC), comprimento de perna (COP), comprimento de braço (COB) e perímetro de braço (PEB); pesos e porcentagem dos cortes comerciais da carcaça de novilhos de acordo com o tratamento .....	72
CAPÍTULO II - Tabelas 5 – Médias e erros-padrão referentes (EP) à cor, textura (TEX), marmoreio (MAR), força de cisalhamento (Shear), maciez (MAC), suculência (SUC) e palatabilidade (PAL), perdas de líquido durante o descongelamento (QDES) e ao cozimento (QCOZ) de novilhos terminados em pastagem de acordo com os tratamentos .....	73

## LISTA DE APÊNDICES

<b>APÊNDICE A</b> – Valores referentes ao peso, escore corporal (EC) e ganho médio diário (GMD) para o 1° e 2° períodos .....	84
<b>APÊNDICE B</b> – Valores referentes peso, escore corporal (EC) e ganho médio diário (GMD) para o 3° e 4° períodos .....	85
<b>APÊNDICE C</b> - Valores referentes à massa de forragem (MF), taxa de crescimento (TC) e carga animal (CA) para o 1° e 2° períodos .....	85
<b>APÊNDICE D</b> - Valores referentes à massa de forragem (MF), taxa de crescimento (TC) e carga animal (CA) para o 3° e 4° períodos .....	86
<b>APÊNDICE E</b> – Resumo da análise de variância para massa de forragem .....	86
<b>APÊNDICE F</b> - Valores referente aos pesos (kg) de abate, carcaça quente e carcaça fria, bem como o peso dos cortes comerciais .....	87
<b>APÊNDICE G</b> - Resumo da análise de variância para comprimento de carcaça.....	87
<b>APÊNDICE H</b> - Valores referentes ao peso (kg) de músculo, gordura e osso, relação entre músculo e osso (Relmo), comprimento de carcaça (CCA), comprimento de perna (COP) e comprimento de braço (COB) .....	88
<b>APÊNDICE I</b> - Valores referentes à qualidade da carne. Textura (TEX), marmoreio (MAR), Shear, maciez (MAC), palatabilidade (PAL) e suculência (SUC) .....	89
<b>APÊNDICE J</b> - Valores referentes à maturidade fisiológica (MFS), conformação (Conf), espessura de gordura subcutânea (EGS), espessura de coxão (ECX) e área de olho de lombo (AOL).	

## **LISTA DE ANEXOS**

<b>ANEXO A</b> – Normas para preparação de trabalho científico submetido à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia.....	81
<b>ANEXO B</b> – Médias referentes à precipitação, umidade, luz e temperatura durante o período experimental no ano de 2007.....	83

# ÍNDICE

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Caracterização da pastagem de estação fria.....</b>	<b>16</b>
2.1.1 Suplementação em pastagem.....	19
2.1.2 Suplementação volumosa.....	21
<b>2.2 Características da carcaça e da carne de novilhos em pastagem de inverno.....</b>	<b>22</b>
<b>3 Capítulo I.....</b>	<b>27</b>
Substituição do concentrado por silagem de milho como suplemento no desempenho de novilhos terminados em pastagem de estação fria.....	27
<b>4 Capítulo II.....</b>	<b>50</b>
Características da carcaça e da carne de novilhos terminados em pastagem de estação fria, suplementados com níveis crescentes de silagem de milho em substituição ao concentrado .	50
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>72</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>72</b>
<b>7 ANEXOS.....</b>	<b>78</b>
<b>8 APÊNDICES.....</b>	<b>82</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O aprimoramento de técnicas voltadas para a produção agropecuária afeta diretamente a lucratividade do sistema, principalmente, em função da oscilação dos custos de produção e valorização comercial do produto. Sendo assim é importante que a bovinocultura de corte trabalhe em função da máxima produção visando à redução dos custos, aumentando a lucratividade (Sampaio, 2001). Com o aumento das exportações (ANUALPEC, 2007) a produção de carne bovina tende a se fortalecer, com isso os preços sugeridos possivelmente serão elevados. No entanto, é importante que áreas de pastagens não sejam diminuídas ou destinadas à produção de grão, visto que, as culturas de inverno, representam uma área inferior frente às principais culturas do Rio Grande do Sul.

Em regiões onde os invernos apresentam temperaturas baixas, como no caso do Rio Grande do Sul, e há ocorrência da estacionalidade da produção das plantas forrageiras durante esse período, à utilização de pastagens cultivadas de inverno tem se tornado uma prática imprescindível em propriedades com sistemas de produção de bovinos. Durante este período a baixa qualidade do alimento promove redução no desempenho produtivo, que tradicionalmente será retomado somente nos períodos subseqüentes onde às estações mais quentes promoverão a recuperação das pastagens. Dentre as espécies forrageiras de estação frias mais cultivadas, o azevém (*Lolium multiflorum*) é utilizado mais frequentemente, pois possui alta digestibilidade e níveis de proteína bruta superiores às exigências de bovinos em terminação. Restle et al. (2000a) afirmam que a utilização de estratégias nutricionais, com a utilização de suplementação, tem se tornado mais rentável no inverno pela possibilidade de promover o abate dos animais em período de menor oferta, com isso, obter-se uma melhor valorização do produto.

Também se pode elevar o ganho de peso individual dos animais e/ou aumentar a carga animal por hectare em relação à utilização exclusiva da pastagem. Essa substituição de parte do consumo de forragem pelo consumo de suplemento pode possibilitar melhora na produção animal por unidade de área (ROCHA et al., 2003). Novas variáveis interferem no consumo de nutrientes em condições de suplementação que estão associadas às relações de substituição de forragem por suplemento e/ou adição no consumo total de matéria seca, dependendo das características da base forrageira e do suplemento (HODGSON, 1990).

Com a variação do custo de produção dos concentrados, provocada por fatores, tanto ambientais como econômicos, e conseqüentemente, a falta da valorização adequada ao produto final, vem sendo refletida na alimentação de bovinos de corte, porém a economicidade do sistema pode ser melhorada através do uso de volumosos de alto valor nutritivo e baixo custo de produção (HECK et al., 2006). A produção de silagem, de modo geral, é uma técnica que vem se tornando cada vez mais utilizada em propriedades de médio e grande porte em virtude da sua eficiência na alimentação dos animais. É um processo que está em constante aprimoramento. Sendo este, um produto que associado a uma pastagem de qualidade e a um manejo correto, pode elevar a lucratividade da propriedade em função da melhor utilização das áreas destinadas a produtividade de bovinos de corte, ou seja, melhorando o ganho por hectare associado ao baixo custo de produção do volumoso suplementar.

É necessário compreender que peso de abate e de carcaça, independentes da categoria devem estar sempre associados à qualidade da carne destes animais. Muitos frigoríficos vêm comercializando animais relativamente jovens com carcaças mais leves desde que aspectos relacionados à qualidade estejam presentes nas mesmas, sendo estas remuneradas diferentemente. No entanto frigoríficos priorizam abates de carcaças relativamente pesadas. O peso de abate é uma característica importante para o produtor, que recebe o valor por animal,

através do peso vivo ou de carcaça, os quais devem apresentar adequado grau de acabamento. A terminação destes animais é caracterizada pela gordura que recobre a carcaça, pois tem grande influência no peso de carcaça fria, determinando maior ou menor perda de líquido durante o resfriamento.

Desta forma o presente estudo tem por objetivo demonstrar e discutir dados referentes à terminação de bovinos em pastagem de estação fria, com uso de volumoso suplementar. Verificar até que ponto o fornecimento de dietas contendo suplementação a base de silagem de milho e ou, concentrado podem afetar o desempenho de novilhos, bem como o ganho de peso vivo por área o que pode levar a um efeito direto na variação da rentabilidade. Obter dados sobre a taxa de crescimento, produção de MS/ha e a carga animal a qual a mesma será submetida. Também serão estudadas as características da carcaça, bem como a qualidade da carne desses animais.

## 2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

### 2.1 Caracterização da pastagem de estação fria

No Rio Grande do Sul o cultivo de pastagens de inverno é uma prática que visa melhorar os índices do rebanho através da área pastoril e da maior eficiência de produção (PILAU et al., 2004). Durante este período os animais têm seu desempenho prejudicado devido a planta apresentar quantidade e qualidade reduzida, não atendendo as exigências nutricionais dos mesmos (BONA FILHO, 2002).

Dentre as pastagens, de clima temperado, o azevém (*Lolium multiflorum L.*) e a aveia (*A. strigosa Schreb.*) são as mais utilizadas e comuns de serem encontradas em meios de produção agropecuários, sendo usadas basicamente para pastejo, pois são fontes excelentes de alimento na produção de bovinos de corte, possuindo alta qualidade e elevada digestibilidade, podendo ter seu potencial aumentado com a utilização de técnicas de pastejo e manejo alimentar. O azevém é utilizado pela sua facilidade de ressemeadura natural, resistência a doenças, bom potencial de produção de sementes e versatilidade de uso no consórcio com outras espécies (MORAES, 1991). Por sua vez, a aveia preta (*A. strigosa Schreb.*) em função do rápido crescimento inicial, exige um manejo controlado da carga animal, para evitar a elevação rápida do ponto de crescimento, e a assim, não permitir o distanciamento entre nós prejudicando a produção posterior da pastagem (LUPATINI, 1998).

Para que se possam atingir níveis satisfatórios de produção com a utilização de forragens cultivadas de inverno fazem-se necessário o conhecimento de técnicas de avaliação e manejo, visto que a degradação das pastagens pode contribuir para que a pecuária de corte apresente índices zootécnicos diminuídos. A determinação de massa de forragem (MF) descrita por Wilm et al. (1944) pode fornecer embasamento para que se consiga ofertar

alimento de qualidade ao animal. A MF, no decorrer dos períodos de pastejo, possui uma tendência a se elevar gradativamente até o seu período final. Pastagens manejadas com massas de forragem muito baixas podem limitar o desempenho animal (MORAES, 1991). De acordo com Minson (1990), a massa de forragem em torno de 2000 kg MS por hectare apresenta uma simetria perfeita entre qualidade e quantidade, porém Mott (1984) enfatiza que MF entre 1200 e 1600 kg/ha de MS como sendo o mínimo para que não ocorra diminuição no consumo da forragem. Com o manejo correto da MF, pretende-se evitar o alongamento dos entrenós e a elevação precoce do ponto de crescimento da pastagem (RESTLE et al., 2000b).

Sendo assim, a massa de forragem pode estar disposta em várias formas e infinitas combinações de altura e densidade, obtendo-se massas iguais, porém, com as mais variadas formas. O valor de produção total de forragem de aveia e azevém observado por Frizzo et al. (2003) foi de 7.238 kg/ha de MS, quando os animais permaneceram exclusivamente em pastagem, com uso de 90 kg/ha de nitrogênio (N). Na mesma área experimental, com déficit hídrico, em 112 dias de pastejo, a produção de forragem observada por Freitas et al. (2005) foi de 6.801,3 kg/ha de MS, com 127 kg/ha de N, evidenciando o efeito do ano.

De acordo com Pilau (2005) no Rio Grande do Sul, as taxas de crescimento médio diário da pastagem de azevém oscilam entre 40 e 50 kg MS/ha/dia, sendo, este fato, comprovado por experimentos realizados nesta região com utilização de novilhos e novilhas de corte sob pastejo (SOARES; RESTLE, 2002; ROSO et al., 2000; FRIZZO et al., 2003).

Já a oferta de forragem é determinada pela quantidade de forragem (kg de MS) que é ofertada ao animal (100 kg de PV) em um determinado período de tempo (dias). O animal deve buscar aquilo que está sendo oferecido, pois, quanto maior disponibilidade melhor será a qualidade de consumo dos animais em função da seleção exercida pelo animal no momento do pastejo. Conforme Hodgson (1984) o consumo de forragem é maximizado quando o nível de oferta corresponde de três a quatro vezes a capacidade de ingestão dos animais, o que representa uma massa de forragem entre 1200-1600 kg MS ha. No entanto, o uso da MF como

única variável de controle representa limitações, porque uma mesma quantidade pode se apresentar das mais diversas formas no espaço, fruto de diversas combinações possíveis de altura e densidade (CARVALHO, 1997). A associação destes dois fatores e seus efeitos na produção demonstrou que um mesmo ganho de peso pode ser obtido com diferentes combinações de massa e oferta de forragem (RATTRAY et al., 1987).

Segundo Gibb e Triacher (1976), a oferta de forragem que mais favorece a colheita de nutrientes e conseqüentemente maior ganho de peso por animal foi em torno de 10%. Quando trabalhamos com MF fixa, ou pré-determinada, é possível que ocorra variação da oferta da mesma. No entanto, Pilau et al. (2005) estudando diferentes disponibilidades de forragem para novilhas não verificaram alteração na produção de forragem com a redução da massa de 1500 para 1200 kg MS/ha.

Pastagens de estação fria permitem a utilização de carga animal (CA) relativamente elevada, variando de acordo com o manejo, com o consórcio forrageiro e com base na suplementação ofertada ao animal. Lesama e Moojen (1999) obtiveram o valor de 1652 kg PV/ha, em aveia preta + azevém, Pilau et al. (2004) observaram CA variando de 629 a 1004 kg PV/ha em pastagem de azevém criando novilhas de corte. Em conseqüência à variação da CA durante o período total de pastejo pode-se obter o ganho por área, dado imprescindível para o cálculo da rentabilidade do sistema. Desta forma Canto et al. (1997) relataram GPV/ha de 212,7 kg em pastagem de aveia preta e ervilhaca. Porém, Restle et al. (1998) encontraram valores, chegando a 669 Kg/ha em pastagens consorciada de aveia e azevém. Roso et al. (2000) obtiveram um valor superior de 726 kg/ha em pastagens consorciadas de aveia e azevém, utilizando adubação nitrogenada de 220 kg/ha e um período de pastejo de 207 dias.

De uma maneira geral os ganhos relativos são diferentes se analisados por animal ou por área, ou seja, à medida que se aumenta a CA de um sistema de alimentação, reduz-se o ganho por animal e aumenta o ganho por hectare. Isso ocorre, desde que, respeitando as

limitações produtivas da forragem, não exercendo uma pressão de pastejo superior ao qual a planta suporta. O que devemos ter em mente, de acordo com Mott (1960) é com relação ao ponto em que temos o ótimo desempenho por animal e por área.

### **2.1.1 Suplementação em pastagem**

A suplementação em pastagem cultivada de estação fria pode ser uma alternativa de fundamental importância para se promover a terminação de animais com uma maior eficiência de utilização por área. Visto que o suplemento prolonga o tempo de permanência do animal no cocho, melhorando também o ganho de peso individual dos animais, corrigindo deficiência dos nutrientes limitantes (proteína e energia), podendo, ainda, ser fornecida em quantidades controladas, visando manter contínuo o desenvolvimento dos animais. Esse sistema propicia o abate de animais em um menor intervalo de tempo e conseqüentemente aumento na taxa de desfrute do rebanho. Possibilitando, ainda, promover o abate dos animais em períodos com menor oferta do produto, que é quando se tem melhor remuneração, (RESTLE et al., 1999).

Pascoal et al. (1999), também afirmam que o uso da suplementação em pastagens de estação fria, proporciona melhor aproveitamento da grande quantidade de proteína produzida pelas pastagens de azevém, convertendo em maior ganho de peso diário por animal. No entanto, é preciso ter cuidado com os níveis e quantidade de nutrientes que compõe as dietas, Faz-se necessário o conhecimento bromatológico do alimento a ser utilizado, como suplemento, para que sejam evitadas perdas, nesse caso, de origem protéica ou de nitrogênio na forma de amônia, visto que, este é um nutriente de custo relativamente elevado. O mais correto e rentável seria efetuar o fornecimento de um suplemento de caráter energético, evitando parcialmente esse desperdício (LUPATINI et al., 1998), o que levaria a uma melhora na eficiência relacionada à digestão do alimento.

A utilização de suplemento mais energéticos em pastejo para bovinos acarreta em um aumento do aporte energético da dieta, levando a uma maior eficiência de utilização do nitrogênio proveniente da forragem elevando os níveis de aminoácidos pela proteína não degradada no rúmen, (POPPI; MCLENNAN, 1995). A suplementação acelera o ganho de peso dos animais, pois aumenta o consumo total de energia, corrige deficiências de nutrientes das pastagens, aumenta a capacidade de suporte da pastagem, além de condicionar a possibilidade de fornecer aditivos, melhorando com isso o desempenho animal (REIS et al. 1997). A utilização de suplementos energéticos ricos em fibra prontamente digestível parece ter efeito menos negativo sobre o consumo de forragem que aqueles com base em amido, e podem resultar em aumento no consumo total de matéria seca (POPPI; MCLENNAN, 1995).

Muitas são as matérias-primas disponíveis no mercado para a formulação de rações. Os grãos de cereais como milho, aveia preta e sorgo, bem como também os subprodutos (farelo de trigo e casca de soja) são fontes de energia disponíveis para suplementar bovinos em pastejo (PILAU et al., 2004). O farelo de trigo, por exemplo, com maior degradabilidade ruminal que o milho ou sorgo, provavelmente, é uma boa fonte de energia para bovinos em pastagens com elevados níveis proteicos (REARTE; PIERONI, 2001).

Prohmann et al. (2002), relataram ganho médio diário (GMD) de 1,17 kg em bovinos inteiros mantidos em pastagens de azevém e aveia preta, recebendo suplementação com milho na proporção de 0,4% do peso vivo. Testando níveis de suplementação em pastagem de azevém, Restle et al. (2000b), observaram GMD de 1,47 kg/dia em vacas de descarte, massa de forragem (MF) média de 1276 kg MS/ha e, ainda, carga animal (CA) de 1362 kg PV/ha. Hellbrugge, et al. (2008), estudando o desempenho de bovinos de corte em pastagem de azevém com ou sem suplementação energética, encontraram GMD de 1,36 e 1,68 kg/dia, respectivamente, para animais não suplementados e suplementados, sendo o ganho de peso médio por área de 160,2 kg PV/ha.

Quando se trabalha com a utilização de suplemento, podem ser verificados alguns efeitos em relação a sua associação com a forragem. Segundo Rocha et al. (2003) a substituição de parte do consumo de forragem pelo consumo do suplemento ofertado pode elevar a carga até valores que, sem redução acentuada do ganho por indivíduo, possibilitem melhorar a produção animal por unidade de área. O consumo de matéria seca da pastagem decresce cerca de 0.5 a 0.9 kg por cada kg de grão fornecido (ROCHA, 1999). Outra variável que pode interferir no consumo de matéria seca é o efeito aditivo que é, também, dependente das características da base forrageira e do suplemento (HODGSON, 1990). O consumo de forragem pode não variar com a inclusão do concentrado na dieta, somando-se um ao outro, e também não afetando os parâmetros da degradação ruminal. De acordo com Rocha (1999), o efeito aditivo pode promover um incremento na produção levando a uma melhora de 33% na taxa de ganho de peso do animal. Segundo Pilau et al. (2004) a CA média do período de pastejo aumentou linearmente com os níveis de suplementação (SS, S0,5, S1,0 e S1,5). Ambos os efeitos podem promover tipos diferentes de ganho, no entanto, é importante avaliar até que ponto eles são desejáveis ou indesejáveis na produção de bovinos de corte.

### **2.1.2 Suplementação volumosa**

A escolha do tipo de suplemento é de fundamental importância para o sucesso econômico do sistema, pois a economicidade com a suplementação é um fator determinante quando se trata de pastagens cultivadas de inverno. No entanto, não é necessário utilizar como suplemento somente grãos, mesmo por que estes possuam valores relativamente elevados, existem diversas outras fontes que podem ser ofertadas aos animais apresentando resultados semelhantes aos concentrados, tais como resíduos de cervejarias, bagaço de cana, laranja ou a polpa cítrica, bem como forragens conservadas como sorgo, milho, capim-elefante, etc.

O uso das silagens, ou de forragens conservadas, é um manejo que ainda está restrito aos confinamentos, sendo uma prática comum de ser observada na alimentação de bovinos de leite, onde a alta produção é um fator primordial, e demonstram significativo desempenho. O volumoso suplementar é uma alternativa que pode auxiliar na redução das despesas com alimentação, sendo que este é um alimento que possuem teores energéticos variáveis, alguns relativamente elevados e de custo minimizado por unidade energética (ALVES FILHO et al., 2001). Segundo Brondani et al. (2000), é necessário produzir alimentos volumosos de alta qualidade e produtividade, para diminuir os gastos com alimentos concentrados.

As pesquisas vêm avançando lentamente e testando o uso de volumosos suplementares, na terminação de bovinos, pois geralmente os produtores optam pela utilização de suplementos protéicos e/ou energéticos. Stockdale (1995) em pesquisa com vacas leiteiras pastejando azevém perene, verificou que a produção diminuiu com a maior inclusão de silagem de milho à dieta. Este fato se deve à baixa disponibilidade energética do suplemento e pela elevada exigência nutricional desses animais, no entanto com a utilização de níveis de concentrados misturados a dieta e somados ao consumo de forragem essa queda de produção é revertida (HECK, 2006).

Contudo a silagem de milho pode apresentar níveis nutricionais variados, os quais dependem de alguns fatores como altura do corte, quantidade de grãos, teor de MS no momento do corte. No entanto, a produção média estimada é de 15 toneladas de MS por ha, teor de PB de aproximadamente 6 a 8%, e de NDT de 65 a 75%. A maior quantidade de grãos no material ensilado poderá representar economia em possíveis ingredientes concentrados minimizando os custos totais da dieta (COAN et al., 2003).

Heck et al. (2006) estudando o desempenho de vacas de descarte sob pastejo horário em azevém, suplementadas com silagem de milho nos níveis de 0; 1,25 % do peso vivo e à vontade, verificaram GMD 0,87; 1,17 e 1,21 kg/dia, respectivamente. O desempenho das

vacas não foi limitado pelo consumo de suplemento, pois os animais que receberam o suplemento na quantidade de 1,25% do PV apresentaram sobras, demonstrando um consumo real de apenas 0,99%. O aumento do consumo real de suplemento é um parâmetro muito desejável, pois se relaciona com o incremento de ganho de peso (Santos et al., 2002). Segundo dados do trabalho os animais limitaram seu consumo em virtude da capacidade física, pois não consumiram mais do que 1,07% do peso vivo de silagem. Brondani et al. (2003), observaram em seus resultados que os pesos ao final do experimento foram semelhantes, em vacas que receberam ou não 1,2% do PV de silagem de milho como suplemento em pastagem cultivada de inverno (485,9 contra 483,6 kg, respectivamente). Trabalhando com níveis de suplementação de 1,0 e 2,0 kg/animal/dia a base farelo de trigo e soja em pastagem de *Brachiaria decumbens*, Zervoudaskis et al. (2001) não verificaram variação estatística para GMD e ganho de estado corporal.

## **2.2 Características da carcaça e da carne de novilhos em pastagem de inverno**

Relacionado com a produção pecuária temos as características da carcaça obtidas a partir da terminação de bovinos em pastagem de inverno suplementados ou não. Muitos frigoríficos já permitem que animais jovens, com peso de abate inferior a 420 kg, possam ser abatidos, no entanto é importante que estes apresentem carcaças com qualidade superior aos abatidos tradicionalmente, visando à garantia de comercialização deste produto. Segundo Restle et al. (2001a), o peso de abate é uma característica importante para o produtor, que recebe o valor por animal, através do peso vivo ou de carcaça, pois está ligado diretamente com o grau de terminação desse animal.

Quando a terminação ocorre em pastagem não são esperadas variações nas características da carcaça. Antl e Bulla (1992) verificaram rendimento de 58,2% para machos

suplementados em pastagem de inverno. Restle et al. (2001a) também não encontraram diferença no rendimento de carcaça de vacas suplementadas com diferentes níveis de suplementação energética (0; 0,4; 0,8%) chegando a 52,2% com peso final de 445, 483 e 485 kg, respectivamente. Vaz e Restle (2005) não observaram diferença no rendimento de carcaça de novilhos alimentados com cana-de-açúcar e silagem de milho em confinamento, sendo estes dois alimentos nutricionalmente bem distintos. Zervoudakis et al. (2001), também verificaram que o aumento no nível de suplementação não afetou a composição física da carcaça de bovinos mestiços suplementados em pastagem tropical.

Baixos rendimentos de carcaças estão relacionados com o grau de acabamento das mesmas, causados pela baixa disponibilidade energética de algumas dietas a base de pasto. Restle et al. (2001a) verificaram que a condição corporal final das vacas não alterou com o aumento do nível de suplementação, chegando a 6,6 mm de gordura de cobertura. Com resultados semelhantes Vaz et al. (2002) não relataram variação no acúmulo de gordura entre níveis de suplementação de vacas em pastagem de inverno. Avaliando diferentes sistemas de alimentação Vaz et al. (2007) também não verificaram diferença nos teores de gordura de animais Aberdeen Angus.

De acordo com a literatura variações referentes à composição física da carcaça não são esperadas em sistemas de terminação em pastagem com baixos níveis de suplementação. Restle et al. (2000a) não verificaram diferença, frente aos níveis de concentrado em estudo com novilhos abatidos aos 24 meses de idade. Concordando com Vaz et al. (2002) e Zervoudakis et al. (2001), onde verificaram que o aumento no nível de suplementação não afetou a composição física da carcaça, em novilhos suplementados em pastagem.

Com relação ao músculo *Longissimus dorsi*, utilizado no meio científico para medir a musculabilidade da carcaça de forma objetiva, não são esperadas diferenças estatísticas em animais com peso de abate semelhantes. Berg e Butterfield (1976) relatam que não é esperada

diferença no músculo em animais contemporâneos de mesma raça. Restle et al. (2001a) avaliando vacas em pastagem de estação fria recebendo 0,0; 0,4; 0,8% do peso vivo em suplementação energética, não verificaram diferença significativa entre tratamentos, sendo o valor médio de *Longissimus dorsi* de 60,4 cm<sup>2</sup>.

Na busca pelo mercado consumidor faz-se necessário a apresentação de um produto de qualidade para que o mesmo possa ter seu valor final elevado, e um dos fatores que tem demonstrado essa relação é a cor, pois é associada à conservação e a idade dos animais (BERG; BUTTERFIELD, 1976; MULLER, 1987; TOWNSEND et al., 1990), devido ao teor de mioglobina presente na mesma. Vaz et al. (2002) suplementando vacas em pastagem de inverno com 0,0; 0,3; 0,6 e 0,9% PV não encontraram variação na coloração da carne. A textura também pode ser visualizada sem auxílio de equipamentos apropriados em função do tamanho das fibras (HAMMOND, 1932). Vaz et al. (2007) não verificaram diferença entre novilhos terminados em confinamento e pastagem cultivada para a textura da carne. Suplementando vacas em pastagem de inverno Restle et al. (2001a) também não verificaram variação significativa entre tratamentos. No entanto, Restle et al. (2000a) verificaram textura mais fina na carne de animais terminados com níveis mais baixos de concentrado. Estudando novilhas de descarte, Restle et al. (2001b), também observaram que a textura da carne foi mais “fina” frente a diferentes níveis de suplemento energético.

A maciez da carne é correlacionada positivamente com a suculência e a palatabilidade. Crouse et al. (1986) relatam que quando os animais possuem diferença no ganho de peso durante a terminação, o rápido crescimento muscular propicia a formação de colágeno de maior solubilidade. Vaz et al. (2007) não verificaram diferença na maciez da carne de animais em confinamento e em pastagem de inverno.

A suculência está relacionada à menor perda de líquidos da carcaça após o abate e durante o armazenamento da carne e a palatabilidade pode variar de acordo com os sistemas

de terminação, confirmado por Feijó et al. (2000), onde o aumento no nível de concentrado utilizado melhorou a palatabilidade da carne, sendo a mesma de 5,9; 6,1; e 6,4 pontos, respectivamente, para os níveis de concentrado de 0; 0,5; e 1% do peso vivo. Em vacas suplementadas com níveis de energia em pastagem de azevém, Vaz et al. (2002) não verificaram diferença estatística para estas variáveis. No entanto, são características que podem variar, pois estão relacionadas com as preferências e maneiras de preparo e consumo dos apreciadores (LAWRENCE; FOWLER, 1997).

Pascoal et al. (1999) não verificaram efeito do nível de concentrado em relação as quebras ao descongelamento e à cocção, Muller e Robaina (1981) salientam, em sua pesquisa, que as perdas durante o descongelamento e a cocção da carne são minimizadas quando as carcaças possuem bom acabamento e também que o marmoreio da carne esta correlacionado com as perdas durante o preparo da carne.

Geralmente, características referentes à qualidade da carne não apresentam efeito significativo frente à terminação em pastejo, sendo reflexo do avanço da idade dos animais que possuem tendência a piorar a qualidade (BERG; BUTTERFIELD, 1976; MULLER, 1987; VAZ et al., 2007), ou ainda, em função de estresse causado pelo manejo pré-abate (PARDI et al., 1993). No entanto a base literária com relação a utilização de volumoso suplementar em pastagem de inverno é bastante deficiente.

### 3 Capítulo I

#### **Substituição do concentrado por silagem de milho como suplemento no desempenho de novilhos terminados em pastagem de estação fria**

**RESUMO** – O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da substituição do concentrado por silagem de milho na suplementação de novilhos terminados em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). Os novilhos eram contemporâneos com idade e peso inicial em torno de 18 meses e 318 kg provenientes do cruzamento alternado das raças Charolês – Nelore. Os animais foram abatidos com peso médio final e escore corporal de 426,1 kg e 3,21 pontos, respectivamente. Houve interação significativa entre tratamento e período para massa de forragem (MF), taxa de crescimento diário (TC), carga animal (CA) e peso final. A MF média foi superior para o tratamento com maior inclusão de volumoso suplementar à dieta (1474,5 kg MS/ha), bem como a CA média que chegou a 1414 kg PV/ha. A TC variou em função do reduzido nível de adubação associado às variações climáticas e de estacionalidade. Os diferentes tratamentos não influenciaram ( $P>0,05$ ) o ganho de peso vivo por área (GPV), ganho de peso médio diário (GMD), podendo ser considerado como um ponto positivo, pois demonstra a eficiência do volumoso suplementar sobre o desempenho dos animais associado ao seu reduzido custo de produção.

**Palavras-chave:** azevém, pastejo contínuo, carga animal, ganho de peso médio diário

## Chapter I

### **Substitution of concentrate by corn silage as supplement on the performance of steers finished in winter pasture**

**Abstract:** The objective was to evaluate the effect of concentrate substitution by corn silage as supplement on the performance of steers finished on ryegrass pasture (*Lolium multiflorum* Lam.). The steers were contemporary, with initial age and weight of 18 months and 318 kg, from Charolais – Nellore. The animals were slaughtered with weight and body condition of 426.1 kg and 2.21 points, respectively. Significant interaction was observed between treatment and period to forage mass, daily forage growth rate and stocking rate. Forage mass increased with the inclusion of roughage as supplement (1,474.5 kg of DM/ha), as well as average stocking rate that reached 1,414 kg LW/ha. The daily forage growth rate varied according the reduced fertilizer level associated by weather and season variations. Treatments didn't influence ( $P>.05$ ) the live weight gain and average daily weight gain and average gain, being considered a positive fact, because demonstrate forage supplementation efficiency on animal performance associated with less production cost.

**Key-words:** average daily weight gain, continuous grazing, ryegrass, stoking rate

## Introdução

A bovinocultura de corte tem seu potencial produtivo influenciado, principalmente, pela nutrição, que corresponde a maior parte dos gastos dos sistemas, sendo extremamente variável em função dos custos dos insumos, sendo o desempenho dos bovinos um reflexo decorrente do manejo nutricional. Segundo Sampaio et al. (2001), a competitividade da bovinocultura de corte frente a outras modalidades de exploração tem dependido da máxima eficiência produtiva, bom planejamento e redução de custos do sistema de alimentação.

No extremo sul do país, durante o inverno, a utilização de pastagens cultivadas tem se tornado uma prática comum nas propriedades. Visto que, durante este período a falta de qualidade das pastagens nativas promove um déficit no desempenho produtivo do animal acarretando em perdas econômicas. Espécies forrageiras de estação fria, como o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), possuem alta digestibilidade e sua utilização associada a estratégias nutricionais, tais como a suplementação, tem como principal meta melhorar o ganho de peso individual dos animais e/ou aumentar a carga animal por área através da relação entre o consumo da matéria seca (MS) da forragem pela MS do suplemento (Rocha et al., 2003), se comparado à utilização exclusiva da pastagem.

A silagem de milho é um volumoso freqüentemente utilizado na alimentação de bovinos, principalmente em confinamentos ou para animais destinados a produção de leite. No entanto, se fornecido na forma de suplemento a animais em pastejo pode promover um aumento considerável na produção, em função da sua qualidade nutricional (Lupatini & Nunes, 1999) e de seu baixo custo de produção, quando comparado com suplementos onde a matéria-prima é basicamente constituída por grãos. A utilização de volumosos suplementares tais como a silagem de milho possui reduzidos teores de proteína bruta (PB), entretanto, a pastagem de azevém pode chegar a níveis bem mais elevados. De acordo com a literatura, os

teores de PB em pastagem de azevém podem variar: 21,4% (Pedroso et al., 2004); 19,1% (Santos et al., 2005); 17 a 23 % (Farinatti et al., 2006). Com a associação da pastagem ao suplemento as deficiências nutricionais de cada alimento são minimizadas. O fornecimento de volumoso como forma de suplemento para animais em pastejo promove maior produção de forragem, bem como, a otimização das áreas utilizadas em virtude à maior carga animal alocada e conseqüentemente lucratividade do sistema.

Poucos são os trabalhos científicos que relacionam a utilização de volumoso como forma de suplemento para animais em fase de terminação em pastagens de azevém. Sendo assim, o objetivo deste experimento foi avaliar a substituição do concentrado pela silagem de milho como suplemento para bovinos com o intuito de melhorar o desempenho individual e/ou por área aumentando a produção de bovinos de corte em regiões temperadas.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. Está localizado na cidade de Santa Maria, Rio Grande do sul, a 95 m de altitude, 53° 42' de longitude oeste e 29° 43' de latitude sul. O solo pertence à unidade de mapeamento São Pedro, classificado como podzólico vermelho-amarelo distrófico. O clima é subtropical úmido sendo a temperatura média anual de 19,2°C e umidade relativa do ar de 82% (Moreno, 1961).

Foi avaliado o desempenho de 24 novilhos oriundos do cruzamento alternado das raças Charolês e Nelore produzidos no Laboratório de Bovinocultura de Corte da UFSM. Os novilhos foram mantidos em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e ao início do experimento possuíam peso médio de 315,8 kg, condição corporal média e idade inicial de 2,70 pontos e 18 meses, respectivamente.

Os novilhos foram suplementados com 0,8% do peso vivo com concentrado à base de milho e a sua substituição por silagem de milho, distribuídos nos tratamentos: 0% Sil: suplementação com 100% com grão de milho; 33% Sil: suplementação com 66% de grão de milho e 33% de silagem de milho; 50% Sil: suplementação com 50% de grão de milho e 50% de silagem de milho; 66% Sil.: suplementação com 33% de grão de milho e 66% de silagem de milho; 100% Sil: suplementação com 100% com silagem de milho.

Tabela 1 - Composição bromatológica<sup>1</sup> dos alimentos

Componente	Forragem				Milho	Silagem de Milho
	Períodos					
	12/08-02/09	03/09-23/09	24/09-14/10	15/10-05/11		
MS	12,84	12,76	17,24	18,96	87,00	25,56
Composição (% na MS)						
MO	87,94	89,73	91,58	94,39	90,84	94,15
PB	23,49	21,37	13,85	9,41	8,70	6,43
FDN	31,21	36,05	40,63	43,02	18,24	50,09
FDA	21,58	23,03	26,65	27,02	3,00	35,82
DIVMS	88,34	84,21	74,53	65,88	96,4	59,27

<sup>1</sup> MS= Matéria Seca; MO= Matéria Orgânica; PB= Proteína Bruta; FDN=Fibra em Detergente Neutro; FDA= Fibra em Detergente Ácido; DIVMS= digestibilidade aparente da MS obtida pelo método *in vitro*.

Os animais foram ordenados de acordo com grupo genético e peso, sendo posteriormente, distribuído em 12 piquetes (5 tratamentos mais o sem suplementação), que totalizaram uma área de 11 hectares. A adaptação ao manejo foi durante 21 dias, iniciando o período do experimental no dia 12/08/07 com duração de 84 dias. O suplemento foi fornecido uma vez ao dia impreterivelmente às 14 horas. Cada piquete possuía bebedouro com sistema regulador de nível através de bóia. O suplemento foi fornecido em comedouro de madeira onde cada animal dispunha de no mínimo 0,5 metros lineares de acesso ao mesmo. Todos os piquetes possuíam cochos com sal comum à vontade.

As pesagens e as avaliações quanto ao estado corporal dos animais, de acordo com metodologia adaptada por Restle (1972), realizadas a cada 21 dias antecedendo um período de jejum de sólidos e líquidos de 12 horas.

A pastagem foi implantada no dia 15/05/07 após duas gradagens para preparo do solo. A semeadura foi realizada a lanço com a utilização de 60 kg/ha de semente de azevém distribuídos homogeneamente em todos os piquetes no mesmo dia e posteriormente cobertos com a utilização de uma grade leve. A adubação de base foi com 50 kg/ha de NPK na fórmula 10-18-20, e posteriormente foi realizada adubação de cobertura na quantidade de 50 kg de uréia/ha, no dia 15/09/07. O método de pastejo utilizado foi o de lotação contínua, utilizando-se dois animais testes por piquete, sendo variável número de animais reguladores.

A massa de forragem (MF) foi determinada através da técnica de estimativa visual com dupla amostragem, realizada a cada 21 dias, sendo a MF calculada por equação de regressão entre as estimativas visuais e cortadas (Wilm et al., 1944). Os animais reguladores eram colocados ou retirados nos piquetes de acordo com a necessidade de ajuste da carga. A taxa de acúmulo diário de forragem (TAD, kg/ha dia MS) foi determinada com a utilização de duas gaiolas de exclusão ao pastejo para cada repetição.

A produção total de MS (PTMS), por piquete, foi calculada pelo somatório da produção em cada período ( $TAD \times n^{\circ}$  dias do período) com a massa de forragem no início do pastejo.

A carga animal (CA) por hectare, por período, expressa em kg/ha de peso vivo (PV), foi calculada pelo somatório do peso médio dos novilhos testes, com o peso médio de cada novilho regulador, multiplicado pelo número de dias que estes permaneceram no piquete, divididos pelo número de dias do período experimental.

A oferta de massa de forragem foi mantida em 6% devido ao fato de que alguns piquetes não disponibilizaram massa de forragem suficiente para manejar a pastagem com

ofertas mais elevadas, ou próximas ao indicado pela literatura que preconiza em torno de 10% (Gibb & Tracher, 1976; Moraes, 1984).

A produção de peso vivo por hectare (GPV/ha), por período, foi obtida pelo produto da taxa de lotação, ganho médio diário e o número de dias do período. O ganho de peso vivo total, para cada tratamento, foi obtido pela soma dos ganhos de peso de cada período.

A composição bromatológica da pastagem foi estimada a partir de amostras coletadas por simulação de pastejo (Euclides et al., 1992). As amostras foram levadas à estufa de ar forçado à 55°C, por 72 horas, posteriormente moídas em moinho tipo *Willey* em peneira com crivos de 1mm e armazenadas em recipientes plásticos para posterior análise. A matéria seca (MS) foi determinada em estufa a 105°C durante pelo menos oito horas e, cinzas (MM), por calcinação em mufla a 550°C durante duas horas. O teor de nitrogênio total (N) foi determinado pelo método Kjeldahl (Método 984.13, AOAC, 1995), modificado conforme descrito por Kozloski et al. (2003). A determinação dos teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) foi feita com uso de sacos de poliéster, conforme Komarek (1993). A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) foram realizadas de acordo com Tilley & Terry (1963).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, sendo cada tratamento formado por dois novilhos e duas repetições de área de acordo com o modelo matemático abaixo:

$$\gamma_{jk} = \mu + \tau_j + \phi_i(\tau_j) + \rho_k + (\tau * \rho)_{jk} + \varepsilon_{jk}, \text{ onde:}$$

$\gamma_{jk}$  = variáveis dependentes;

$\mu$  = média de todas as observações;

$\tau_j$  = efeito do  $j$ -ésimo tratamento, sendo 1= 0; 2= 33; 3= 50; 4= 66; 5=100% de silagem de milho;

$\phi_i$  = repetição dentro de tratamento (erro a);

$\rho_k$  = efeito do  $k$ -ésimo período;

$(\tau * \rho)_{jk}$  = interação entre o  $j$ -ésimo tratamento e o  $k$ -ésimo período;

$\varepsilon_{jk}$  = erro aleatório residual, NID (0,  $\sigma^2$ ) (erro b)

A análise estatística foi realizada através da análise variância sendo aplicado o teste F em 5% de significância, utilizando o procedimento MIXED e quando detectadas diferenças entre as médias, estas foram comparadas pelo teste t de Student (PDIFF).

Adicionalmente foram realizados estudos de regressão de acordo com o seguinte modelo matemático:

$$y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 X_{ijk} + \beta_2 X_{ijk}^2 + \beta_3 X_{ijk}^3 + \varepsilon_{ijk}, \text{ onde:}$$

$y_{ijk}$  = observação das variáveis dependentes;

$\beta_0$  = constante da equação estimada;

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$  = coeficiente de regressão estimados, linear, quadrático e cúbico;

$X_i$  = nível de substituição do concentrado à base de grão de milho pela silagem de milho;

$\varepsilon_{jk}$  = erro aleatório residual, NID (0,  $\sigma^2$ ).

Também foi realizado estudos de contrastes entre as médias. Todas as análises foram realizadas com auxílio do pacote estatístico SAS (2000).

### Resultados e Discussão

Para a realização da análise de contrastes (Tabela 2) foi necessário acrescentar, à mesma, o tratamento controle (SS), sendo que para as demais análises estatísticas este foi retirado.

Tabela 2 - Probabilidades de contrastes entre tratamentos referentes à carga animal (CA) e ganho médio diário (GMD).

Tratamentos	Probabilidades	
	Carga	GMD
SS <sup>2</sup> *Todos <sup>1</sup>	0,0037	0,2251
SS*0% Sil	0,7955	0,0168
SS*100%Sil	0,0001	0,5926
0% Sil*100% Sil	0,0001	0,0589

<sup>1</sup> 0% Sil, 33% Sil, 50% Sil, 66% Sil e 100% Sil

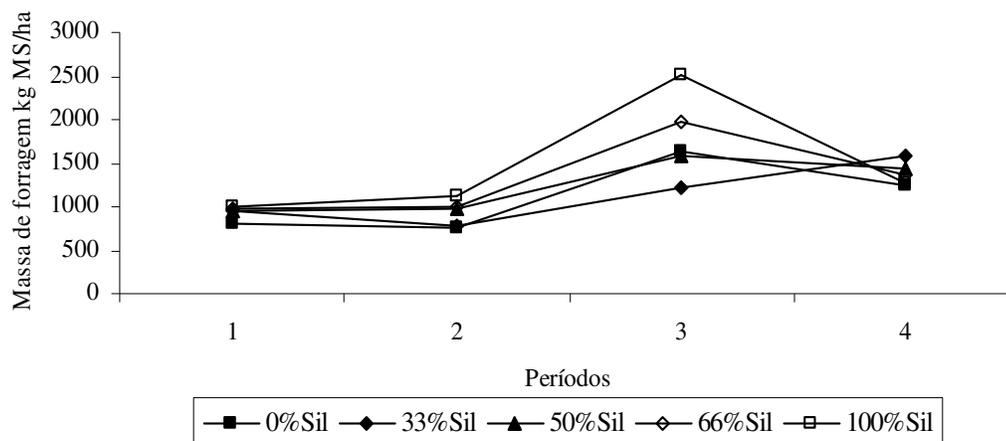
<sup>2</sup> SS: Sem suplementação

Com relação à carga animal (CA) foi verificada diferença estatística significativa (P<0,05), quando contrastamos o tratamento SS com os demais. A suplementação elevou a

CA em 158,4 kg, demonstrando o incremento causado, a esta variável. A CA do tratamento SS ficou em média de 966,7 e a média dos demais tratamentos igual a 1125,1 kg de peso vivo. Analisando separadamente os tratamentos SS e 0% Sil, não verificamos diferença significativa, no entanto, contrastando o tratamento controle com o 100% Sil encontramos diferença significativa ( $P < 0,05$ ), com aumento de 447,9 kg na CA, a favor do volumoso suplementar. Este aumento da CA é menor (431,6 kg) quando se compara os tratamentos 0%Sil e 100% Sil. Em função destas diferenças torna-se visível o melhor desempenho por área promovido pelo tratamento 100% Sil, fato que demonstra, não somente a superioridade em produção por hectare, mas sim, a economia do sistema promovida pela utilização da silagem de milho. No presente experimento o kg do concentrado custou em média R\$ 0,25 contra R\$ 0,03/kg MV de silagem de milho. Se levarmos em conta que para cada 100 kg de peso vivo (PV) são necessários 2,67 kg (MV) de silagem de milho (0,8%PV/dia) chegando a um total de R\$ 0,08 por dia, desta mesma forma com o concentrado necessita-se em torno de 1,00 kg/dia/100 kgPV totalizando R\$ 0,25. Contudo o tratamento 0%Sil apresentou um ganho de peso médio diário (GMD) superior em 0,2 kg (Tabela 3), mas não significativo assim essa diferença é facilmente compensada com a CA suportada pelo tratamento 100% Sil, já citada anteriormente, e conseqüentemente a maior produção animal por hectare.

Através do estudo de contraste também foi analisado também o GMD que demonstrou diferença significativa somente quando contrastados os tratamentos SS e 0% Sil onde o GMD foi de 1,29 e 1,53 kg/dia, respectivamente. As demais análises não apresentaram variação significativa. A análise de contraste confirma a vantagem do uso do volumoso suplementar, em função dos maiores ganhos por área promovida, do baixo custo de produção da silagem de milho e do seu desempenho não apresentar variação significativa frente a dietas com base em concentrado.

Houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre tratamento e período para as variáveis massa de forragem (MF), taxa de acúmulo (TC) e carga animal (CA) (Figura 1).



$$33\% \text{Sil} = 1228,97 - 442,0x + 134,74x^2 \quad \text{CV} = 8,36 \quad \text{R}^2 = 0,93 \quad \text{P} = 0,0102$$

$$50\% \text{Sil} = 716,59 + 210,12x \quad \text{CV} = 18,81 \quad \text{R}^2 = 0,57 \quad \text{P} = 0,0294$$

$$100\% \text{Sil} = 6073,95 - 8957,71x + 4540,60x^2 - 650,40x^3 \quad \text{CV} = 7,46 \quad \text{R}^2 = 0,98 \quad \text{P} = 0,0004$$

Figura 1 – Massa de forragem (MF) em pastagem de azevém (*L. multiflorum*) de acordo com os tratamentos e em função do período.

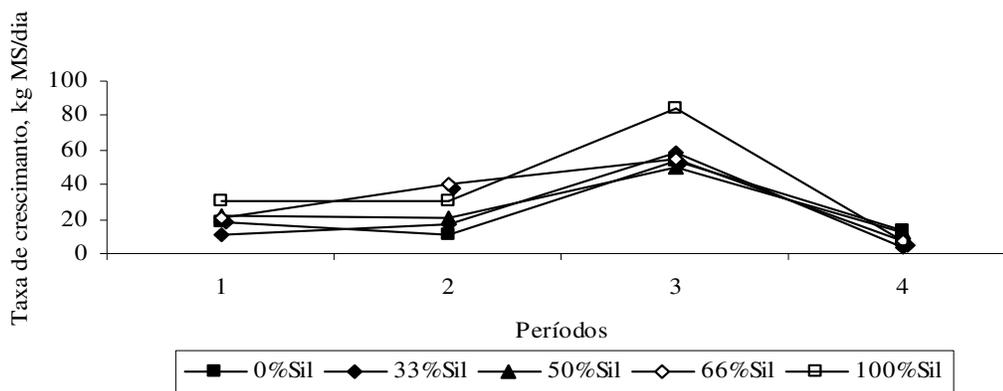
No decorrer dos dois primeiros períodos os valores médios de MF (Figura 1) de acordo com os tratamentos mantiveram-se muito próximos, variando de 976 kg de MS/ha a 919 kg de MS/ha, respectivamente. Entre o 2º e 3º período todos os tratamentos aumentaram seus valores de MF, no entanto, os tratamentos, com maior participação de silagem de milho na suplementação (66% Sil e 100% Sil), apresentaram MF superior aos demais, onde o tratamento 100% Sil chegou a 2506 kg MS/ha. Esse resultado demonstra o aumento da MF, ocasionado pela saciedade física promovida pela ingestão da silagem de milho limitando, assim, o consumo de forragem. Quando a digestibilidade da forragem é baixa, a distensão ruminal pode controlar o consumo, por sua vez, o aumento da taxa de degradação e/ou do fluxo da digesta do rúmen eleva o consumo (Leão et al., 2004). Isto ocorre porque existe uma

relação positiva entre a digestibilidade das forragens e o nível de consumo, em função da limitação física do rúmen.

No 3<sup>o</sup> período, a média de MF chegou a 1740,5 kg MS/ha, declinando posteriormente para 1347 kg MS/ha, resultado da maior senescência provocada pelo final do ciclo vegetativo das plantas. As equações de regressão estatisticamente significativas e que melhor se ajustaram aos tratamentos são apresentadas na Figura 1.

A MF média referente aos tratamentos não variaram estatisticamente e foram de 1113,25; 1134,25; 1241,5; 1330,0 e 1474,5 kg MS/ha, respectivamente para 0% Sil, 33% Sil, 50% Sil, 66% Sil e 100% Sil, sendo a média total de 1245,6 kg MS/ha. Horn et al. (1995) suplementaram novilhos em pastagem de trigo (*Triticum aestivum*) com suplementos fornecidos, na base de 0,7 % do peso vivo, com grão de milho moído ou casca de soja + farelo de trigo ou glúten de milho e não encontraram diferenças no ganho médio diário e na conversão alimentar, mas permitiu o aumento de lotação em cerca de 30 % em função do aumento da MF. Heck et al. (2006) suplementando vacas com diferentes níveis de silagem de milho em pastagem de inverno relataram massa de forragem média de 1052,1 kg MS/ha. Os valores de MF mantiveram-se abaixo dos sugeridos por Misson (1990) que foi 2000 kg/ha como sendo mínimo para que não ocorra diminuição do consumo devido a falta de qualidade e quantidade da forragem. No entanto, Macari et al. (2006) trabalhando com novilhas em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e aveia preta (*Avena strigosa*), encontrou MF média de 1157,7 kg MS/ha com variação semelhante entre períodos. Freitas et al. (2005) testando níveis de suplementação, a base de farelo de trigo, em novilhas obtiveram MF média igual a 1587,8 kg/ha de MS, Restle et al. (2000) avaliando desempenho de vacas de descarte com suplementação energética, encontrou MF de 1276 kg/ha de MS em média, e Pilau et al. (2005) testando diferentes disponibilidades de forragem relatou média de 1174 kg MS/ha.

No entanto a MF é constantemente variável em função da pressão de pastejo que lhe é exercida, mas o principal fator é com relação à taxa de crescimento diária (TC) da pastagem que determinará o desempenho do sistema.



0%Sil=  $209,34-326,18x+157,75x^2-22,11x^3$  CV=4,42 R<sup>2</sup>=0,83 P=0,0173  
 33%Sil=  $168,97-284,35x+147,67x^2-21,72x^3$  CV=2,41 R<sup>2</sup>=0,96 P=0,0001  
 50%Sil=  $155,50-232,03x+115,50x^2-16,61x^3$  CV=28,44 R<sup>2</sup>=0,83 P=0,0135  
 66%Sil=  $-46,75+81,22x-16,77x^2$  CV= 44,13 R<sup>2</sup>=0,76 P=0,0247  
 100%Sil=  $264,30-412,45x+208,77x^2-30,43x^3$  CV=10,42 R<sup>2</sup>=0,83 P=0,0001

Figura 2 – Taxa de crescimento diário de matéria seca em pastagem de azevém (*L. multiflorum*) de acordo com os tratamentos e em função do período.

Na Figura 2 é a TC diária da pastagem. A ocorrência da interação se deu possivelmente em função da assimetria existente entre os tratamentos no decorrer do 1º para o 2º período. Somente os tratamentos 33% Sil e 66% Sil apresentaram aumento no crescimento, no entanto, não foi representativo, já que a TC média para esses períodos variaram 0,98 kg MS/dia. No 3º período todos os tratamentos apresentaram crescimento superior, sendo, a TC média, 2,8 vezes maior às registradas no 2º período. Destacando-se, ainda, o tratamento 100% Sil que apresentou TC, de 84,05 kg MS/dia. Frizzo et al. (2003) observaram que a pastagem, quando os animais foram suplementados, apresentou maior TC, com valor de 55,1 kg MS /ha/dia, enquanto que o valor encontrado para uso exclusivo da pastagem foi de 45,7 kg MS /ha/dia. As médias da TC referentes aos períodos foram de 21,74; 20,76; 58,78 e 8,45 kg

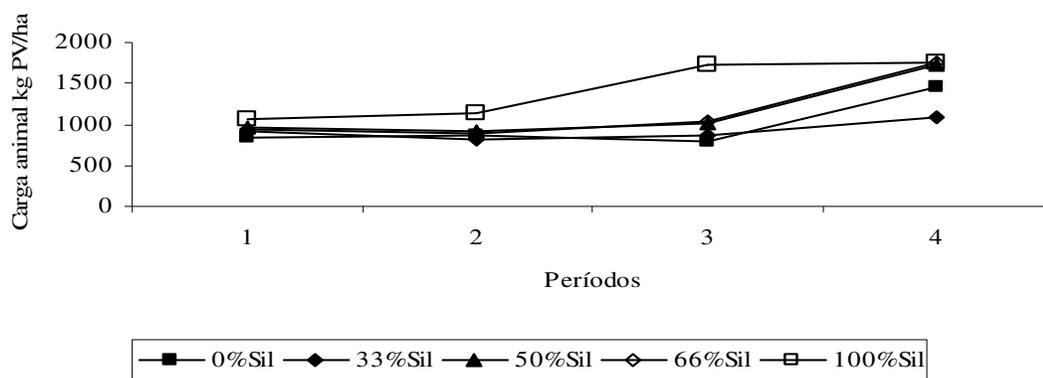
MS/dia, apresentando reduzido crescimento no 4º período em virtude do início do ciclo reprodutivo e maior senescência da forrageira.

Com a utilização da suplementação a TC demonstrou-se superior ao tratamento controle, sendo o 100% Sil chegou a produzir 84 kg MS/dia. Este aumento na TC se deve ao fato de que os animais suplementados apresentam maior seletividade ao consumirem preferencialmente plantas ou partes de plantas, principalmente folhas tenras, alterando a vegetação através da eficiência fotossintética (Freitas et al., 2005). De acordo com Blaser (1990), quanto mais intensos e menos freqüentes os pastejos, maior é a produção de matéria seca, sendo que este fato ocorre até o limite em que o aumento por envelhecimento e decomposição ultrapassa o crescimento. No entanto, Rocha et al. (2004) observaram diminuição na TC, em pastagem de aveia mais azevém, 57 a 84 dias após o início do período de pastejo, com animais recebendo suplemento.

Na Figura 2 são apresentadas, também, as equações de regressão significativas que melhor se adaptaram aos gráficos. Em trabalhos com a mesma espécie forrageira alguns autores encontraram comportamento quadrático para TC durante o período de pastejo (Frizzo et al., 2003; Rocha et al., 2003; Pilau et al., 2005).

A taxa de crescimento média da pastagem foi de 27,43 kgMS/ha/dia estando abaixo dos valores médios encontrados por Roso et al., (2003) e Freitas et al. (2005) de 40 e 50,6 kg MS/ha/dia, respectivamente. A maior produção de forragem no 3º período pode ser explicada devido ao fato de que ao final do 2º período foi realizada uma adubação nitrogenada (50 kg/ha de uréia, dia 15/09/07), sendo este mobilizado pela planta promovendo, assim, uma maior taxa de crescimento. Restle et al. (1993), utilizaram níveis crescentes de nitrogênio até 300 kg/ha e encontraram respostas lineares tanto na produção de matéria seca como no ganho de peso/ha.

A limitação do crescimento pode estar associada, ainda, às variações climáticas e estacionalidade de produção das espécies utilizadas. De acordo com Pedreira et al. (2001), a faixa de temperatura ótima para o crescimento das plantas é dependente do seu tipo de metabolismo fotossintético, sendo entre 15 a 22°C para as plantas de ciclo C3 e de 22 a 35°C para as plantas C4. Durante o período experimental a temperatura média foi de 16,5° C, no entanto a precipitação anual esteve 13,4% abaixo da registrada nos últimos 30 anos e 24,3% menor se analisarmos somente os meses de maio a agosto que corresponde ao período de implantação da pastagem até o final do 2° período. A luminosidade média no período experimental foi de 152 horas/mês estando 7,2% abaixo da média.



0%Sil =  $1317,40 - 602,28x + 156,16x^2$  CV=16,19 R<sup>2</sup>=0,80 P=0,0392

33%Sil =  $1185,14 - 359,27x + 81,05x^2$  CV=0,32 R<sup>2</sup>=0,99 P=0,0001

50%Sil =  $543,44 + 245,71x$  CV=25,74 R<sup>2</sup>=0,53 P=0,0403

66%Sil =  $510,05 + 270,73x$  CV=23,09 R<sup>2</sup>=0,66 P=0,0260

100%Sil =  $739,71 + 269,92x$  CV=10,78 R<sup>2</sup>=0,83 P=0,0014

Figura 3 – Carga animal em pastagem de azevém (*L. multiflorum*) de acordo com os tratamentos em função do período e equações de regressão.

Foi verificada interação significativa (P<0,05) entre tratamentos e período sendo a CA média dos períodos de 924,16; 919,07; 1053,53 e 1498,16 kg PV/ha, respectivamente para 1°, 2°, 3° e 4°, e a média total igual a 1099,55 kg PV/ha. Os tratamentos apresentaram carga animal (CA) semelhante no 1° e 2° período (Figura 3), obtendo uma pequena elevação até o

3º período, com exceção dos tratamentos 0% Sil e 33% Sil que tiveram seus valores diminuídos. Contudo, ao final do 4º período todos os tratamentos elevaram suas médias. No entanto, a maior variação para CA é com relação ao tratamento 100% Sil, que possibilitou o aumento desta variável em todos os períodos, confirmando a substituição relatada anteriormente. A CA em sistemas de pastejo é extremamente dependente do teor, da produção e distribuição de MS com relação à pastagem, visto que, na maioria das vezes, acompanha a TC, bem como a MF. Com o decorrer do período experimental, a maior produção forrageira, associado ao volumoso suplementar, possibilita promover aumento na produção por área.

As equações que melhor se adequaram a esses tratamentos são apresentadas na figura 3. Segundo Roso & Restle (2000) a relação cúbica e quadrática entre CA e dias de pastejo não é desejável no ponto de vista prático, pois a alternância da CA entre períodos provoca intensificação do manejo na propriedade prejudicando o desempenho dos animais. Ainda acrescenta que a estabilidade de produção é um fator tão importante quanto à produção total de forragem, em virtude da dificuldade prática em trabalhar com carga animal variável.

Com relação aos tratamentos não foi verificada diferença estatística significativa ( $P > 0,05$ ) para a CA, no entanto, o valor encontrado foi próximo ao fixado ( $P < 0,05$ ) para a interpretação das análises ( $P = 0,0568$ ). O tratamento 100% Sil apresentou superioridade de 497 kg de peso vivo (PV) em relação ao 33% Sil. Este suportou 1414,5 kg PV/ha durante o período de experimento, seguido do 50% Sil, 66% Sil, 0 Sil e 33% Sil (1157,7; 1153,2; 982,9 e 917,3 kg PV/ha, respectivamente). A maior participação do volumoso suplementar, à dieta, promoveu um aumento da CA por hectare. Valor superior (1362 kg PV/ha) foram encontrados por Restle et al. (2000) usando suplementação energética em vacas de descarte em pastagem de azevém. E valores inferiores (495,3kg PV/ha) foram relatados por Macari et al. (2006) avaliando o desempenho de novilhos exclusivamente em pastagem de inverno e Rocha et al. (2003), 985 kg/ha de PV, com novilhas, fornecendo 1% do PV em suplemento

aos animais, no período de julho ao final de setembro. Soares & Restle (2002) relatam carga média de 972 kg PV/ha em pastagem com diferentes níveis de nitrogênio.

O ganho de peso vivo por hectare (GPV) é uma característica extremamente importante, pois representa os atributos do desempenho da produção, em acordo com número de dias. Apesar da diferença de 122,7 kg existente entre os tratamentos 100% Sil e 33% Sil não foi verificada variação significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos testados. Os valores médios encontrados foram de 280,7; 231,1; 283; 294,9; 353,8 Kg PV/ha, respectivamente para os tratamentos 0% Sil, 33% Sil, 50% Sil, 66% Sil e 100% Sil, apresentados na tabela 3. O GPV referente ao tratamento 100% Sil foi 65,3% superior ao tratamento 33% Sil, essa variação numérica encontrada, a favor da suplementação volumosa, será refletida no momento da comercialização, quando forem os ganhos forem relacionados com os custos de produção e lucratividade. O GPV pode ser afetado ainda em função do número de dias que a pastagem foi utilizada. Quanto maior o período de utilização, conseqüentemente, maior será a produção por ha, desde que, esta pastagem ofereça aos animais qualidade e quantidades suficientes de nutrientes, via suplemento ou não, para que os mesmos demonstrem todo seu potencial de produção. Valores inferiores ao presente experimento foram encontrados por Hellbrugge et al. (2008) de 160,2 kg/ha em 54 dias de período experimental, e também por Canto et al. (1997) que encontraram GPV/ha de 212,7 kg em pastagem temperada. No entanto, Restle et al. (1998) encontraram valores bem superiores, chegando a 669 Kg/ha em pastagens consorciada de aveia e azevém e Roso et al. (2000) obtiveram um valor superior de 726 kg/ha em pastagens consorciadas de aveia e azevém, em um período de pastejo de 207 dias. O presente estudo foi conduzido durante um período experimental de 84 dias.

Os valores referentes ao GPV, de acordo com cada tratamento, demonstrando semelhança na disposição dos valores com a CA, confirmando a relação existente entre esta característica e o ganho médio diário (GMD), sendo assim, para melhor avaliação do efeito da

suplementação sobre o GPV, são necessários conhecer o efeito do uso do suplemento, também, sobre o desempenho individual dos animais (Pilau et al., 2004).

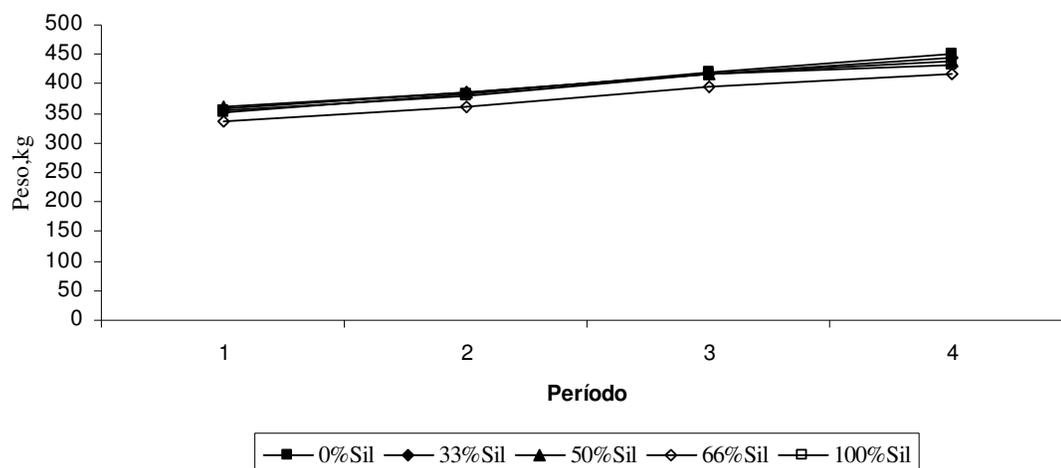
Tabela 3 – Médias e erros-padrão referentes a peso inicial (PI) e final (PF), ganho de peso médio diário (GMD), escore corporal inicial (ECI) e final (ECF) e ganho de peso vivo por hectare (GPV, kg/ha)

Variáveis	Tratamentos					EP
	0%Sil	33%Sil	50%Sil	66%Sil	100%Sil	
GPV, kg/ha	280,71	231,16	283,09	294,93	353,81	33,39
GMD, kg/dia	1,53	1,35	1,31	1,37	1,34	0,06
ECI, pontos	2,80	2,80	2,80	2,75	2,75	0,03
ECF, pontos	3,23	3,20	3,25	3,17	3,22	0,04
PI, kg	319,5	327,7	326,2	300,5	318,37	22,6
PF, kg	449,87	443,1	438,2	417,25	433,0	24,37

Os valores médios para GMD de acordo com os tratamentos são apresentados na Tabela 3 onde, apesar da existência de uma variação numérica com relação ao tratamento 0% Sil, não foi verificada variação significativamente ( $P>0,05$ ) frente aos tratamentos, no entanto, este fato promoveu aumento no GPV para este tratamento. Contudo, o tratamento 100% Sil, que apresentou GMD inferior, compensou o valor encontrado de GPV através da maior CA suportada durante o período experimental. Valores de GMD tem sido observado em animais sob pastejo exclusivo de gramíneas anuais de inverno variando de 1,23 kg/dia (Canto et al., 1997) a 1,6 kg/dia (Restle et al., 1998). Heck et al. (2006) suplementando vacas em pastagem de inverno com silagem de milho apresentaram GMD de 1,19 kg/dia, inferior ao encontrado no presente experimento. Prohmann et al. (2002), relataram GMD de 1,17 Kg em bovinos inteiros mantidos em pastagens de azevém e aveia preta, recebendo suplementação com milho na proporção de 0,4% do peso vivo.

O escore corporal (EC) no presente estudo não apresentou diferença estatística ( $P>0,05$ ) com relação aos tratamentos. Os animais ao início do período experimental apresentavam EC médio de 2,78 pontos, e nos períodos subseqüentes chegaram a 3,11; 3,25 e 3,20 respectivamente. A diminuição observada do 3º para o 4º período é resultante da queda

na qualidade da forragem, volumoso de maior presença na dieta, em função do aumento no teor de fibra e da queda na digestibilidade da forragem. Os tratamentos apresentaram EC médio de 3,14; 3; 3,14; 3,1 e 3,15, respectivamente, para os tratamentos 0% Sil, 33% Sil, 50% Sil, 66% Sil e 100% Sil, permanecendo muito semelhantes. Melhorar o estado corporal dos animais, além do ganho de peso, é um aspecto importante, quando se deseja obter grau de acabamento mais precoce, possibilitando a comercialização antecipada dos animais, pois os frigoríficos exigem animais com adequada gordura de cobertura. Pilau et al. (2004), ao conduzirem um experimento utilizando suplementação energética, concluíram que a resposta animal aos diferentes níveis de suplementação foi variável conforme o ciclo da pastagem, em consequência do consumo de matéria seca dos animais e dos parâmetros qualitativos da forragem.



0%Sil =  $316,62+33,47x$  CV=6,02 R<sup>2</sup>=0,73 P=0,0001  
 50%Sil=  $336,36+25,71x$  CV=11,82 R<sup>2</sup>=0,29 P=0,0293  
 66%Sil=  $309,31+27,35x$  CV=12,67 R<sup>2</sup>=0,31 P=0,0229  
 100%Sil=  $326,62+27,71x$  CV=8,9 R<sup>2</sup>=0,46 P=0,0034

Figura 4 – Peso final de animais em pastagem de azevém (*L. multiflorum*) de acordo com os tratamentos e em função do período.

Com relação ao peso final (PF) dos animais foi verificado efeito da interação entre tratamentos e períodos. No gráfico da Figura 4, encontramos a distribuição dos valores para cada tratamento em função do período. É possível verificar a través do gráfico a disposição dos valores no decorrer dos períodos, o que levou a uma elevação linear dos pesos até o final do experimento, fato este, comprovado pelas equações de regressão que apresentaram variação estatística significativa demonstrada no referido gráfico.

A semelhança existente entre os pesos iniciais associado ao GMD, não significativo entre tratamentos, resultou em valores finais, também, relativamente próximos, permanecendo mais distante apenas o tratamento 66% Sil com PF 32,6 kg menor que o tratamento 0% Sil, visto que esta diferença foi devido a este tratamento apresentar menor peso inicial. Os valores referentes aos PF são apresentados na tabela 3, não variando estatisticamente entre tratamentos. Com valores superiores ao presente trabalho, Heck et al. (2006) relatou peso final de 445,2; 467,9 e 465,4 para os níveis de 0 e 1,25% do peso vivo e à vontade, respectivamente. Hellbrugge, et al. (2008) em pastagem de azevém com suplementação energética, encontrou peso final para bovinos de 466,8 e 486,8 kg, respectivamente, para os animais não suplementados e suplementados. Já Restle et al. (1999) avaliando dois níveis de suplementação a base de milho quebrado para novilhos em pastagem de azevém na fase de terminação, em quantidades equivalentes a 0,5 e 1,0% do peso vivo, encontrou peso final de 456 e 458 kg e GMD de 1,50 e 1,53 kg/dia respectivamente.

### **Conclusão**

O uso de silagem de milho, como suplemento, em substituição ao concentrado para bovinos em pastagem de estação fria, promove aumento da massa de forragem e na carga animal.

A inclusão de silagem de milho na suplementação de bovinos terminados em pastagem não influencia o ganho de peso vivo por área, ganho de peso médio diário demonstrando a eficiência promovida pelo volumoso suplementar com base no seu reduzido custo de produção.

#### LITERATURA CITADA

- A.O.A.C. ASSOCIATION OF OICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of anlysis**. 16° ed. Washington, D.C., 1995. 2000p.
- BLASER, R.E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2.ed. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 1990. p.157-205.
- CANTO, M. C.; RESTLE, J.; QUADROS, F. L. F. et al. Produção animal em pastagens de aveia (*Avena strigosa* Schreb) adubada com nitrogênio ou em mistura com ervilhaca (*Vicia sativa* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 2, p. 396-402, 1997.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. et al. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- FARINATTI, L.H.E.; ROCHA, M.G.; POLI, C.H.E.C. et al. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.527-534, 2006.
- FREITAS, F.K.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno – dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1256-1266, 2005.
- 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.
- GIBB, M.J.; TREACHER, T.T. The effect of herbage allowance on herbage intake and performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. **Journal of Agricultural Science**, v.86, p.355-365, 1976.
- HECK I.; BRONDANI, I.L.; MENEZES, L.F.G. et al. Suplementação com diferentes níveis de silagem de milho para vacas de descarte de diferentes grupos genéticos submetidas ao pastejo. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p203-208, 2006

- HELLBRUGGE, C.; MOREIRA, F.B.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Desempenho de bovinos de corte em pastagem de azevém (*Lolium Multiflorum*) com ou sem suplementação energética. **Ciências Agrárias, Londrina**, v. 29, n.3, p. 723-730, 2008
- HORN, G.W., CRAVEY, M.D., McCOLLUM, F.T. et al. Influence of high-starch vs high fiber energy supplements on steer grazing summer native range. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.73, p.45-54, 1995.
- KOMAREK, A.R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. **Journal Animal Science**, v. 76, p.250, 1993.
- KOZLOSKI, G.V.; PEROTTONI, J.; ROCHA, J.B.T. et al. Potencial nutricional assessment of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) by chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal Feed Science Technology**, v.104, p.29-40 2003.
- LEÃO, M.I. Consumos e digestibilidades totais e parciais de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e extrato etéreo em novilhos submetidos a três níveis de ingestão e duas metodologias de coleta de digestas abomasal e omasal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1604-1615, 2004.
- LUPATINI, G.C.; NUNES, S.P. Milho para produção de silagem de qualidade. In: RESTLE, J. **Confinamento, pastagens suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria, UFSM, 1999. p.104-124.
- MACARI, S.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. 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, 2006.
- MINSON, D.L. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p
- MORAES, A. **Pressões de pastejo e produção animal em milheto (*Pennisetum americanum* (L) Leeke)**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1984. 104p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1984.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961. 41p.
- PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L.; OTANI, L. O processo de produção de forragens em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.772-807.
- PEDROSO, C.E.S.; MEDEIROS, R.B.; ABREU DA SILVA, M. et al. Comportamento de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estádios fenológicos de azevém anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1340-1344, 2004.

- PILAU, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Recria de novilhas de corte com 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. Produção de forragem e produção animal em pastagem com duas disponibilidades de forragem associadas ou não à suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1130-1137, 2005
- PROHMANN, P. E. F.; BRANCO, A. F.; JOBIM, C. C. et al. Desempenho de novilhos mestiços submetidos à suplementação energética em pastagens cultivadas de inverno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. p. 39. CDROOM.
- RESTLE, J. **Comportamento reprodutivo do rebanho de gado de corte da fazenda experimental agrônômica da UFRGS**. Porto Alegre, 1º Semestre, 1972. Seminário da Disciplina de Técnicas de Pesquisa. Curso de Pós-Graduação em Agronomia, UFRGS, 1972.
- RESTLE, J., LUPATINI, G.C., ROSO, C. et al. Eficiência e desempenho de diferentes categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n.2, p.397-404, 1998.
- RESTLE, J.; LUPATINI, G.C.; VALENTE, A.V. et al. Avaliação da mistura de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. I - Produção animal. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30. 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.71.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; NUNES, A.O. et al. Suplementação energética para vacas de descarte de diferentes idades em terminação em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1216-1222, 2000.
- RESTLE, J., SOARES, A.B., FERREIRA, M.V.B. et al. Suplementação associada com lasalocida para novilhos em terminação em pastagem cultivada de inverno. **Revista Ciência Rural**, v.29, n.3, p.555-559, 1999.
- ROCHA, M.G.; RESTLE, J.; PILAU, A. et al. Produção animal e retorno econômico da suplementação em pastagem de aveia e azevém. **Revista Ciência Rural**, v.33, n.3, p.85-93, 2003.
- ROCHA, M.G.; PILAU, A.; SANTOS, D.C. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2123-2131, 2004.
- ROSO, C.; RESTLE, J. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. Produtividade animal e retorno econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.85-93, 2000.

- ROSO, D.; PILAU, A.; ROCHA, M.G. et al. Taxa de acúmulo e oferta de forragem em aveia mais azevém sob pastejo de bezerras recebendo suplementação energética. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. CD-ROM.
- SAMPAIO, A.A.M.; BRITO, R.M; AGUIAR, L.L.M et al. Comparação de sistemas de avaliação de dietas para bovinos no modelo de produção intensiva de carne. Suplementação do pasto para vacas na estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1287-1292, 2001.
- 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 SAS/STAT<sup>Ó</sup> User's guide: statistics, version 8.1. 4.ed.,v2, Cary: **SAS institute**, 2000.
- SOARES, A.B.; RESTLE, J. Produção animal e qualidade de forragem de pastagem de triticale e azevém submetida a níveis de adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.2, p.908-917, 2002.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crop. **Journal British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- WILM, H.G. COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. et al. Estimating forage yield by the doublesampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**, v.36, p.194-203, 1944.

## 4 Capítulo II

### Características da carcaça e da carne de novilhos terminados em pastagem de estação fria, suplementados com níveis crescentes de silagem de milho em substituição ao concentrado

**RESUMO** – O objetivo do presente estudo foi o de avaliar o efeito da substituição do concentrado por silagem de milho em novilhos contemporâneos provenientes do cruzamento alternado das raças Charolês - Nelore terminados em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) de acordo com os tratamentos: 0% Sil: suplementação com 100% de grão de milho; 33% Sil: suplementação com 66% de grão de milho e 33% de silagem de milho; 50% Sil: suplementação com 50% de grão de milho e 50% de silagem de milho; 66% Sil: suplementação com 33% de grão de milho e 66% de silagem de milho; 100% Sil: suplementação com 100% de silagem de milho. Os animais foram abatidos com peso e rendimento de carcaça fria médio de 426,1 kg e 56,29 %, respectivamente, não sendo verificada diferença estatística significativa para estas variáveis. Com relação à composição física da carcaça não foi verificada influência causada pelos tratamentos ( $P>0,05$ ) tanto para os valores absolutos como para os relativos. Quando relacionada à quantidade de músculo com a quantidade de osso obteve-se variação significativa ( $P<0,05$ ), comprovada pela existência de uma correlação significativa entre essas duas variáveis ( $P=0,0012$  e  $r=0,67$ ). Os valores variaram de 3,85 a 4,30 para os tratamentos 66%Sil e 50%Sil. Os níveis mais altos de inclusão de silagem (66%Sil e 100%Sil) apresentaram menor comprimento de carcaça. Com relação à qualidade da carne apenas a textura demonstrou efeito significativo ( $P<0,05$ ).

**Palavras-chave:** azevém, gordura, marmoreio, músculo, textura

## Chapter II

### **Carcass and meat characteristics of steers finished in winter pasture and supplemented with increasing level of corn silage in substitution of concentrate**

**Abstract** – The objective was to evaluate the effect of concentrate substitution by corn silage in contemporary steers, from alternate Charolais-Nellore crossbreeding, finished in ryegrass pasture (*Lolium multiflorum* Lam.), distributed into the following treatments: 0% Sil: supplementation with 100% of corn grain; 33% Sil: supplementation with 66% of corn grain and 33% of corn silage; 50% Sil: supplementation with 50% of corn grain and 50% of corn silage; 66% Sil: supplementation with 33% of corn grain and 66% of corn silage; 100% Sil: supplementation with 100% of corn silage. The animals were slaughtered with average weight and carcass dressing percentage of 426.1 kg and 55.9%, respectively, being verified no significant statistical difference of these variables. In relation to carcass physical composition, no influence of treatments ( $P>.05$ ) on absolute and relative values was verified. When muscle quantity was related with bone quantity a significant variation was observed ( $P<.05$ ), proved by the existence of correlation between these variables ( $P= .0012$  and  $r= .67$ ). The values varied from 3.85 to 4.30 for 66% sil. and 50% sil. treatments. Carcass with lower carcass length was observed for animals from treatments with higher silage inclusion (66% Sil. and 100% Sil.). In relation to meat quality, only texture was affected by treatments ( $P<.05$ ).

**Key-words:** carcass, ryegrass, steers, texture

## **Introdução**

Em tempos modernos onde a busca por índices elevados tem se tornado uma necessidade prioritária em sistemas de produção de bovinos de corte, em virtude da elevada variação dos custos de produção, bem como, a valorização do produto. Para que se consiga obter lucro com a produção de bovinos de corte é importante atingir a máxima eficiência de produção através de um planejamento prévio e a escolha do sistema de alimentação adequado para que se consiga minimizar os custos de produção. Com a elevação do preço da carne nos últimos anos em função das taxas de exportações (Anualpec, 2007) essa prática tende a se fortalecer cada vez mais, tornando-se ainda mais concorrida.

A produção de silagem, de modo geral, é uma técnica que vem se tornando cada vez mais utilizada em propriedades de médio e grande porte, em virtude da sua eficiência na alimentação dos animais e também em função da oscilação da produção de grãos nos últimos anos. Em confinamentos, o volumoso representa a maior fração da dieta, sendo algumas vezes a principal fonte de energia (Vaz et al., 2007). Segundo Lupatini & Nunes (1999), a silagem de milho é um volumoso em constante aumento de utilização no Brasil sendo um importante alimento para a produção intensiva de bovinos, em função do valor nutricional que apresenta; sendo também um volumoso de baixo custo de produção (Brondani et al., 2000).

Desta forma, pode-se fornecer este alimento, ainda, como volumoso suplementar associado a animais em pastejo suprimindo a falta de algum nutriente da pastagem de maneira que ambos sejam complementados e esta dieta esteja balanceada, ou promovendo a adição de nutrientes à dieta de maneira que se possa explorar ao máximo o potencial do animal. Elevando, assim, a taxa de lotação do sistema promovendo maior ganho por área.

A utilização de volumoso suplementar na terminação de animais em pastagem de inverno é muito pouco difundida, principalmente com relação às características da carcaça e

da carne destes animais. Para a terminação de vacas de descarte em pastagem de inverno com suplementação energética, Restle et al., (2001a) encontraram rendimentos de carcaça médios de 52,2%. Outros autores avaliando diferentes idades ao desmame, também em pastagem de inverno, verificaram rendimentos de carcaça semelhantes na terminação de novilhos (Albospino & Lobato, 1994 (56,1%); Restle et al., 1999 (54,5%)). Restam muitas dúvidas com relação aos efeitos da suplementação volumosa, ou da sua associação com o concentrado na pastagem de inverno. Testando diferentes teores de FDN Vaz & Restle (2005) não encontraram diferença para rendimento de carcaça nem para qualidade da carne.

O presente estudo tem por objetivo avaliar as características da carcaça bem como da carne de novilhos terminados em pastagem de estação fria, com a utilização de silagem de milho como volumoso suplementar, em substituição ao concentrado.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade federal de Santa Maria (UFSM), localizado na cidade de Santa Maria, Rio Grande do sul, a 95 m de altitude, 53° 42' de longitude oeste e 29° 43' de latitude sul.

Foram utilizados 24 novilhos jovens contemporâneos provenientes do cruzamento alternado das raças Charolês e Nelore, produzidos no Laboratório de Bovinocultura de Corte da UFSM. Os novilhos ao início do experimento apresentavam em média 315,8 kg de peso vivo, média de idade de 18 meses e condição corporal de 2,70 pontos, de acordo com a classificação proposta por Restle (1972), sendo 1 = muito magro, 2 = magro, 3 = médio, 4 = gordo e 5 = muito gordo.

A terminação dos animais foi realizada em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) recebendo suplementação de 0,8% do peso vivo (com base na matéria seca) em

concentrado à base de grão de milho e a sua substituição por silagem de milho, distribuídos nos seguintes tratamentos: 0% Sil: suplementação com 100% de grão de milho; 33% Sil: suplementação com 66% de grão de milho e 33% de silagem de milho; 50% Sil: suplementação com 50% de grão de milho e 50% de silagem de milho; 66% Sil: suplementação com 33% de grão de milho e 66% de silagem de milho; 100% Sil: suplementação com 100% de silagem de milho. Um sexto tratamento, com animais exclusivamente à pasto, foi necessário para realizar a análise de contraste.

O período experimental teve duração de 84 dias, antecedendo um período de adaptação ao manejo e a alimentação de 21 dias. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em piquetes, providos de bebedouros regulados por torneira-bóia e comedouros com 1,5 m<sup>2</sup> para cada animal, onde o alimento era fornecido às 14 horas. A dieta foi balanceada para que fosse isoproteica contendo 14,3% de proteína bruta.

Os animais foram pesados a cada 21 dias antecedendo um período de jejum de sólidos e líquidos de 12 horas. Adicionalmente, era feita a avaliação do estado corporal do animal.

Tabela 1 - Composição química<sup>1</sup> dos alimentos

Componente	Forragem				Milho	Silagem de Milho
	Períodos					
	12/08-02/09	03/09-23/09	24/09-14/10	15/10-05/11		
MS	12,84	12,76	17,24	18,96	87,00	25,56
	Composição (% na MS)					
MO	87,94	89,73	91,58	94,39	90,84	94,15
PB	23,49	21,37	13,85	9,41	8,70	6,43
FDN	31,21	36,05	40,63	43,02	18,24	50,09
FDA	21,58	23,03	26,65	27,02	3,00	35,82
DIVMS	88,34	84,21	74,53	65,88	96,4	59,27

<sup>1</sup> MS= Matéria Seca; MO= Matéria Orgânica; PB= Proteína Bruta; FDN=Fibra em Detergente Neutro; FDA= Fibra em Detergente Ácido; DIVMS= digestibilidade aparente da MS obtida pelo método *in vitro*.

O abate dos novilhos ocorreu de acordo com o fluxo normal do frigorífico, sendo que as carcaças foram identificadas, lavadas, pesadas para a determinação do peso e rendimento

de carcaça quente e conduzida à câmara para que ocorresse o resfriamento por um período de 24 horas, a -2°C. Após esse tempo, as carcaças foram novamente pesadas para determinar o peso e rendimento de carcaça fria, e avaliadas quanto à conformação e maturidade fisiológica, segundo metodologia proposta por Muller (1987).

Foram realizadas, também, medidas quanto ao comprimento de carcaça, perna e braço, espessura de coxão e perímetro de braço. A meia carcaça esquerda foi separada nos cortes serrote, dianteiro e costilhar, e após pesados para calcular a percentagem em relação à meia carcaça.

Na meia carcaça direita na altura da 10<sup>a</sup> costela, foi feita uma secção expondo-se o músculo *Longissimus dorsi*, onde foi realizada a medida da espessura de gordura de cobertura e o grau de gordura intramuscular da carne (marmoreio) de acordo com a escala de pontos variando de 1 a 18 (Muller, 1987). Neste mesmo local foram avaliadas as características cor e textura da carne, segundo escala de 1 a 5 pontos (Muller, 1987). Também foi traçado, em papel vegetal o contorno do músculo *Longissimus dorsi* para posteriormente determinar a sua área em mesa digitalizadora por meio do uso do software *Site 10*.

Ainda na carcaça direita foi retirada uma secção entre a 10 -11-12<sup>a</sup> costela, para quantificar as percentagens de músculo, gordura e osso, utilizou-se a metodologia sugerida por Hankins & Howe (1946), adaptada por Muller (1973). Depois da realização dessa técnica, a porção do músculo *Longissimus dorsi* removida dessa amostra foi embalado, identificado e congelado a -18°C. A partir do músculo congelado, foram extraídas duas fatias de 2,5 cm de espessura, obtidas perpendicularmente ao comprimento do músculo. Uma das fatias foi utilizada para a avaliação da quebra ao descongelamento e a cocção bem como a resistência das fibras ao corte. Para realizar o cálculo das perdas ao descongelamento e cocção, foi feita a pesagem da fatia, ainda congelada, depois descongelada (antes de ser levada ao forno) e após o cozimento, que aconteceu quando a temperatura interna da fatia atingiu 70°C.

Posteriormente foram retiradas três amostras de feixes de fibras, circulares, com 1 cm<sup>2</sup> de área, as quais foram cortadas perpendicularmente à fibra, para obter a maciez da carne por intermédio do aparelho Warner- Bratzler Shear. A outra fatia foi utilizada para a avaliação das características sensoriais. Foi utilizado um painel composto por cinco pessoas treinadas que avaliaram as características de maciez, palatabilidade e suculência. Para essas três avaliações utilizou-se escala de pontos de 1 a 9 (Muller, 1987).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, sendo cada tratamento formado por quatro repetições (novilhos) de acordo com o modelo matemático abaixo:

$$\gamma_{jk} = \mu + \tau_j + \varepsilon_{jk}, \text{ onde:}$$

$\gamma_{jk}$  = variáveis dependentes;

$\mu$  = média de todas as observações;

$\tau_j$  = efeito do  $j$ -ésimo tratamento;

$\varepsilon_{jk}$  = erro aleatório residual, NID (0,  $\sigma^2$ )

A análise estatística foi realizada através da análise variância sendo aplicado o teste F. Adicionalmente foram realizados estudos de regressão de acordo com o seguinte modelo matemático:

$$\gamma_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 X_{ijk} + \beta_2 X_{ijk}^2 + \beta_3 X_{ijk}^3 + \varepsilon_{ijk}, \text{ onde:}$$

$\gamma_{ijk}$  = observação das variáveis dependentes;

$\beta_0$  = constante da equação estimada;

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$  = coeficiente de regressão estimados, linear, quadrático e cúbico;

$X_i$  = nível de substituição do concentrado à base de grão de milho pela silagem de milho;

$\varepsilon_{ijk}$  = erro aleatório residual, NID (0,  $\sigma^2$ ).

Todas as análises foram realizadas com auxílio do pacote estatístico SAS (2000).

## Resultados e Discussão

Os pesos de carcaça quente e fria não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 2), isto provavelmente em função da semelhança entre os pesos de abate dos novilhos. Os animais de todos os tratamentos atingiram o peso mínimo exigido pelos frigoríficos que é de carcaças com peso entre 180 e 230 kg para animais jovens e acima disso para animais com idades mais avançadas.

O rendimento de carcaça fria não sofreu influência significativa para os diferentes tratamentos, no entanto, apresentou valores elevados variando de 53,28% até 60,05%. No rendimento da carcaça são refletidas todas as conjunturas dos diferentes sistemas ou métodos de produção, diretamente relacionada com o valor comercial do animal (Restle et al., 2002).

Tabela 2 – Médias e erros-padrão (EP) referentes a peso de abate (PAB), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ) e rendimento de carcaça fria (RCF) e quebra ao resfriamento de novilhos terminados em pastagem de acordo com o tratamento

Variáveis	Nível de substituição					EP
	0% Sil	33% Sil	50% Sil	66% Sil	100% Sil	
PAB, kg	441,25	435,0	435,0	410,75	426,25	25,71
PCQ, kg	242,90	250,53	264,28	229,75	245,20	14,70
PCF, kg	235,15	244,80	257,25	223,0	236,75	14,27
RCQ, %	55,04	59,51	61,74	56,09	57,47	4,99
RCF, %	53,28	58,13	60,05	54,40	55,50	4,79
Quebra, %	3,19	2,31	2,74	3,01	3,43	0,41

A suplementação com silagem de milho promove a diminuição dos custos de produção por tonelada de MS, quando comparado com suplementos concentrados. Desta forma, a não existência de diferença estatística significativa torna-se um ponto positivo na análise do presente experimento, pois os animais obtiveram desempenho semelhante entre tratamentos, tornando, assim, os custos com suplementação reduzidos elevando a rentabilidade do sistema.

O rendimento de carcaça segundo, alguns autores (Wilson, 1997; Feijó et al., 1996; Di Marco, 1998), pode ser afetado pela diminuição na digestibilidade, associada às

características estruturais da planta ou da dieta, e determina lenta taxa de passagem do alimento e com isso maior enchimento do trato gastrintestinal, diminuindo o rendimento. No entanto, mesmo nos tratamentos com maiores níveis de inclusão de silagem, como é o caso do 100% Sil, a fibra total da dieta não foi suficiente para promover efeito no rendimento da carcaça, isso em virtude do nível de suplemento ingerido (0,8 % do PV). Os valores médios de FDN (37,73%) e de digestibilidade (78%) determinam um menor tempo de permanência no trato gastrintestinal. Vaz & Restle (2005) não observaram diferença no rendimento de carcaça testando diferentes teores de FDN (cana-de-açúcar e silagem de milho). Restle et al. (2001a), não encontraram diferença no rendimento de carcaça de vacas suplementadas com grão de sorgo moído em diferentes níveis (0; 0,4; 0,8%) chegando a 52,2%.

Durante o resfriamento as carcaças têm seu peso diminuído devido a perdas de líquidos. Esse processo ocorre nas primeiras 24 horas após o abate. A quebra ao resfriamento não diferiu significativamente ( $P>0,05$ ), com valores médios variando de 2,27 a 3,44 %, superior aos encontrados por Müller et al. (1994) em animais mantidos em pastagem cultivada (2,00%), mas semelhante a Restle et al. (1999), que encontraram quebra de 2,87% em animais terminados em pastagem de inverno.

Como também não houve diferença estatística para a espessura de gordura (EGS) (Tabela 3), compreende-se bem o fato de que os valores de quebra tenham sido muito semelhantes. Segundo Müller (1987), essa característica reduz as perdas por desidratação durante o resfriamento. Os tratamentos mantiveram a EGS muito próxima do valor mínimo exigido pelos frigoríficos (3 a 6 mm), ficando abaixo deste valor somente o tratamento 0% Sil. Trabalhando com nível de suplementação para vacas terminadas em pastejo horário sobre azevém + triticale, Restle et al. (2000b) observaram que o incremento no nível de suplementação energética aumentou a espessura de gordura. Já Restle et al. (1999)

encontraram espessura média de 2,41 mm em animais terminados em pastagem de aveia + azevém + trevo vesiculoso.

Tabela 3 – Médias e erros-padrão (EP) para espessura de gordura (EGS), EGS por 100 kg de carcaça fria, composição física da carcaça (músculo, gordura e osso em porcentagem e quilo-grama), relação músculo/osso (Relmo), relação porção comestível:osso (Relpc), conformação (Conf.), espessura de coxão (ECX), área do *Longissimus dorsi* (ALD), ALD por 100 kg de carcaça fria e maturidade fisiológica (MFS) de novilhos terminados em pastagem de acordo com os tratamento.

Variáveis	Nível de substituição					EP
	0%Sil	33%Sil	50%Sil	66%Sil	100%Sil	
EGS, mm	2,80	3,10	3,00	3,80	3,20	0,04
EGS,mm/100	1,18	1,28	1,16	1,76	1,38	0,01
Mcarc, %	65,89	65,58	66,39	63,86	64,91	1,07
Gcarc, %	18,88	18,15	18,48	19,41	20,46	1,39
Ocarc, %	15,50	16,30	15,44	16,60	15,00	0,39
Musc, kg	154,44	160,24	170,68	142,49	153,7	8,59
Gord, kg	45,04	44,79	47,72	43,12	48,59	5,13
Osso, kg	36,33	39,87	39,67	37,10	35,38	2,05
Relmo <sup>1</sup>	4,25	4,02	4,30	3,85	4,33	0,08
Relpc	5,49	5,13	5,50	5,02	5,69	0,16
Conf,ptos*	11,25	10,25	10,25	9,00	10,50	0,59
ECX, cm	28,12	28,75	29,25	26,87	27,75	0,79
AOL,cm <sup>2</sup>	63,82	61,29	64,60	62,53	61,33	4,54
AOL cm/100	27,29	25,36	25,25	28,31	26,40	2,08
MFS, ptos	12,75	13,25	12,50	12,50	11,50	0,86

<sup>1</sup> Y=4,29-0,09NS+0,003NS<sup>2</sup>-0,00003NS<sup>3</sup> R<sup>2</sup>=0,61 CV=3,90 P=0,0035

\*1-3: inferior; 4-6:má; 7-9:regular; 10-12:boa; 13-15: muito boa; 16-18: superior

Com relação à conformação das carcaças (Tabela 3), não houve diferença estatística (P>0,05). De acordo com Müller (1987), a conformação é correlacionada positivamente com a porção comestível da carcaça. No presente trabalho, foi verificada correlação positiva, mas não significativa, para todas as demais características referentes ao desenvolvimento muscular da carcaça. A conformação das carcaças dos novilhos do tratamento 66% Sil apresentou médias de 9,0 pontos (“regular”), enquanto que os novilhos que receberam 0 % da suplementação em volumoso a conformação chegou a 11,25 pontos, sendo classificada como “boa”. Restle et al. (1999) terminando novilhos em pastagem de azevém e trevo vesiculoso

encontraram conformação média de 10,9 pontos. Já Restle et al., (2001a) encontraram, para vacas terminadas em pastagem de inverno suplementadas com níveis crescentes de 0; 0,4 ou 0,8 de suplementação energética na forma de grão de sorgo triturado, média de 9,0 pontos. Semelhante a Müller et al. (1994) que obtiveram resultado em bubalinos sem suplementação, de 8,5 pontos para pastejo horário.

A composição física da carcaça não foi influenciada pelos tratamentos ( $P>0,05$ ). Com relação à musculosidade da carcaça é notada uma superioridade de 16,51% para o tratamento 50% Sil em relação ao tratamento 66% Sil. Esta variação numérica provavelmente demonstraria maior expressão em uma análise econômica dos dados onde a diferença seria potencializada em função da quantidade produzida por área. O abate dos novilhos do tratamento 50% Sil, apresentou uma redução no valor final do produto em função da maior quantidade de carne presente na carcaça e também por que metade da sua suplementação possui um reduzido custo de produção. Essa diferença dos valores absolutos torna-se menos expressiva quando analisamos a composição física da carcaça em pontos percentuais. Restle et al. (1995) salientam que para os padrões modernos de alimentação da população, percentagem de gordura ao redor de 20% seria o ideal para essa categoria. Com isso, o presente trabalho demonstra que, até mesmo, em níveis mais elevados de suplementação volumosa, os padrões de gordura apresentam-se favoráveis à comercialização.

Segundo Berg & Butterfield (1976), animais com peso de abate semelhante, diferenças na composição física da carcaça não são esperadas, principalmente se estes animais passaram por crescimento compensatório durante a fase de terminação. Restle et al. (2000a) estudando novilhos abatidos aos 24 meses de idade, não verificaram diferença na composição física da carcaça, frente aos níveis de concentrado equivalentes a 0,6; 0,9; e 1,2% do peso vivo terminados em pastagem de estação fria. Em animais Nelore, Euclides Filho et al. (1997), não verificaram diferença na composição física da carcaça frente ao aumento no nível de

suplementação. Assim como Restle et al. (2001a) avaliando terminação de vacas com suplementação energética em pastagem de inverno.

A Relmo apresentou variação significativa entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ). Foi observada correlação positiva e significativa entre as variáveis Músculo e Osso ( $P = 0,0012$  e  $r = 0,67$ ). Verificando essa relação nota-se que os animais que receberam 66% Sil obtiveram, proporcionalmente, em sua formação estrutural maior quantidade de osso (37,10 kg) fazendo com que essa relação diminuísse chegando a 3,85. Contudo a quantidade média de músculo existente na carcaça do tratamento 66% Sil é a mais baixa, variando 28,19 kg em relação ao maior valor (50% Sil) que associado a quantidade de osso citado anteriormente promove ainda mais a inferiorização desta característica perante o dito tratamento. Esse fato é confirmado quando analisamos o tratamento 100% Sil, o qual apresentou maior relação músculo:osso (4,33), sendo que a quantidade de osso é a menor entre os tratamentos, e a quantidade de músculo 11,21 kg superior ao 66% Sil, demonstrando uma proporcionalidade inversa entre os dados destes dois tratamentos, sendo favorável a este último.

Vaz et al. (2007) estudando novilhos Aberdeen Angus terminados em confinamento, com cana-de-açúcar + concentrado, ou em pastagem cultivada de azevém + sal comum, verificaram valores referentes à relação músculo:osso de 4,02 para confinamento e 3,85 para os animais terminados em pastagem. Berg & Butterfield (1976) afirmam que o tecido ósseo tem seu desenvolvimento máximo em fase mais precoce da vida do animal, e Müller & Primo (1986) relatam a importância de uma boa alimentação na terminação de novilhos, pois reduz a proporção de osso na carcaça. Estes dois fatos associados promovem melhora no desempenho dos animais explorando ao máximo o seu potencial produtivo. Estudando vacas terminadas em pastejo suplementadas com 0; 0,3; 0,6 e 0,9% do peso vivo, Vaz & Restle (2002) não verificaram diferença ( $P > 0,05$ ) para a relação músculo osso.

Uma das variáveis que, também, influenciam na musculosidade da carcaça é a espessura de coxão (Restle et al., 2001b) que no presente trabalho não foi influenciada pelos níveis de substituição do concentrado pela silagem de milho. Contudo, observa-se uma pequena variação de 8,13% do tratamento 66% Sil (26,87 cm) para o 50% Sil (29,25 cm), apresentando os demais tratamentos uma proximidade ainda maior. No entanto este fato é resultante do efeito da suplementação promovendo melhor aporte nutricional e conseqüentemente maior desenvolvimento muscular. Restle et al. (1999) também não verificaram diferença para espessura de coxão em novilhos terminados em pastagem de inverno.

Pesquisadores utilizam à área do músculo *Longissimus dorsi* para medir objetivamente a musculosidade da carcaça. No presente estudo, não foi verificada diferença significativa para esta característica, provavelmente devido ao fato destes animais terem sido abatidos com mesma idade, mesma genética e com peso de abate semelhante. Berg & Butterfield (1976) relatam que não é esperada diferença no músculo em animais contemporâneos de mesma raça, mas, no entanto, atribuem possíveis diferenças ao maior peso de abate. Os novilhos que receberam 50% Sil apresentaram numericamente a maior ALD com 64,60 cm<sup>2</sup>. Restle et al. (2001a) não verificaram diferença frente à níveis de suplementação energética de 0; 0,4 e 0,8% do peso vivo ; (55,2; 60,8 e 65,1 respectivamente) para vacas terminadas em pastagem e azevém.

Com relação às variáveis referentes à medida de carcaça apenas o comprimento da carcaça obteve variação significativa ( $P < 0,05$ ) sendo a equação de regressão linear a que melhor se adaptou aos resultados. Essa variação só foi significativa a partir do momento em que a substituição chegou a 66% da suplementação em silagem de milho e posteriormente aos 100%, com médias de 121,5 cm e 119,62 cm para os tratamentos 66% e 100% Sil. Uma explicação plausível pode ser o fato de que esses animais, ou parte destes, são possuidores de

diferentes frames, acarretando em uma disparidade dentro de um mesmo tratamento inferiorizando, o mesmo, perante aos outros. Visto que ao realizar o ajuste destes animais de acordo com seu grupo genético e peso, dentre os tratamentos, foram utilizados animais com predominância Charolês e Nelore, sendo estes possuidores de compacidade diferentes. Contudo a compacidade (tabela 4) das carcaças não apresentou variação estatística ( $P>0,05$ ), sendo os valores ajustados e aproximados, quando associado o peso da carcaça quente com o comprimento da mesma, tornando a variação estatística desta última característica compreensivelmente relevante. Normalmente essa característica é influenciada pelo peso de abate (Restle et al., 1997; Costa et al., 2002; Arboitte et al., 2004;), no entanto, os pesos de abate foram similares entre tratamentos, não apresentando variação significativa ( $P>0,05$ ). Trabalhando com vacas em pastagem de aveia e azevém suplementadas com diferentes percentagens de peso vivo, Restle et al. (2001a) não verificaram variação significativa ( $P>0,05$ ) sendo o comprimento de carcaça de 131, 131,2 e 132 cm, respectivamente para 0,0; 0,4 e 0,8% do peso vivo de animais suplementados me pastagem de azevém.

Tabela 4 – Medidas de desenvolvimento: comprimento de carcaça (COC), comprimento de perna (COP), comprimento de braço (COB), perímetro de braço (PEB) e compacidade da carcaça (CMP); pesos e percentagem dos cortes comerciais da carcaça de novilhos de acordo com o tratamento

Variáveis	Nível de substituição					EP
	0%Sil	33%Sil	50%Sil	66%Si	100%Sil	
COC,cm <sup>1</sup>	124,50	128,0	128,75	121,50	119,72	2,05
CMP, kg/cm	1,94	1,95	2,05	1,89	2,04	0,10
COP, cm	71,75	72,75	75,00	72,50	71,75	2,26
COB, cm	41,75	42,25	45,50	43,75	41,50	1,29
PEB, cm	37,25	37,75	37,75	35,25	35,12	0,88
Traseiro,kg	61,42	62,47	65,62	56,95	60,85	3,61
Dianteiro,kg	43,25	46,87	48,75	42,57	44,20	2,80
Costilhar,kg	12,90	13,05	14,25	11,97	13,32	0,88
Traseiro, %	52,18	51,02	50,99	51,11	51,55	0,52
Dianteiro,%	36,84	38,31	37,90	37,10	37,24	0,40
Costilhar, %	10,96	10,65	11,09	10,77	11,20	0,30

<sup>1</sup> Y=121,47+0,09NS R<sup>2</sup>= 0,41 CV=3,66 P=0,01

Não foi verificada diferença significativa ( $P>0,05$ ) para os pesos e percentagens dos cortes comerciais. Essa similaridade é o reflexo da não existência de variação dos pesos de abate e de carcaça (Tabela 2) visto que os cortes comerciais são consequência destas variáveis, e também devido à correlação positiva existente com o peso de carcaça. A amplitude existente entre os tratamentos, tanto com relação à quantidade quanto a percentagem dos cortes comerciais, foi de 8,67 kg e 1,19 % para traseiro, 6,3 kg e 1,06 % para dianteiro e 2,28 kg e 0,39 % para costilhar. As percentagens médias referentes aos cortes comerciais permaneceram em 51,37 % de traseiro, 37,68 % de dianteiro e 10,94 % de costilhar. Estes valores assemelham-se com os resultados encontrados por Restle et al. (1999), terminando, em pastagem cultivada de aveia, azevém e trevo vesiculoso, novilhos abatidos aos 24 meses de idade com percentagens de 50,80 %, 36,70 e 12,50 % para traseiro, dianteiro e costilhar, respectivamente. Assim com Restle et al. (2001a) não encontraram diferença em estudo com vacas suplementadas com 0; 0,4 e 0,8% do peso vivo em pastagem de inverno.

Tabelas 5 – Médias e erros-padrão referentes (EP) à cor, textura (TEX), marmoreio (MAR), força de cisalhamento (Shear), maciez (MAC), suculência (SUC) e palatabilidade (PAL), perdas de líquido durante o descongelamento (QDES) e ao cozimento (QCOZ) de novilhos terminados em pastagem de acordo com os tratamentos

Variáveis	Nível de substituição					EP
	0%Sil	33%Sil	50%Sil	66%Sil	100%Sil	
Cor, ptos*	3,50	2,75	3,75	3,25	3,50	0,58
TEX, ptos <sup>1</sup> **	3,00	4,00	3,25	2,75	3,50	0,27
MAR, ptos***	5,00	4,00	3,25	2,75	4,00	0,57
Shear, kgF/cm <sup>3</sup>	3,95	2,68	2,91	4,50	4,13	0,66
MAC, ptos****	6,41	6,62	7,16	5,83	6,04	0,40
PAL, ptos****	6,70	6,33	6,54	6,33	6,37	0,19
SUC, ptos****	6,75	6,50	6,50	6,29	6,37	0,23
QDES, %	10,83	9,35	12,05	13,21	11,35	0,01
QCOZ, %	17,40	17,63	14,28	20,11	20,38	0,01

<sup>1</sup>Y=3,25 -0,05NS+0,001NS<sup>2</sup>-0,000005NS<sup>3</sup> R<sup>2</sup>=0,39 CV=16,9 P=0,04

\* Escala de 1 a 5 pontos, sendo 1= vermelho escuro e 5= vermelho brilhante.

\*\* Escala de 1 a 5 pontos, sendo 1= muito grosseira e 5= muito fina.

\*\*\* Escala de 1 a 18 pontos, sendo 6= leve mais, 7= pequeno menos e 8= pequeno.

\*\*\*\* Escala de 1 a 9 pontos, sendo 1= extremamente dura, sem sabor ou seca, 5= médio e 9 = extremamente macia, extremamente saborosa ou extremamente suculenta.

A cor da carne não variou significativamente com a substituição do concentrado pela silagem de milho (Tabela 5), sendo classificada, de acordo com a média, entre “vermelha levemente escura” e “vermelha”. De acordo com Müller (1987), essa é uma característica de extrema importância no momento da comercialização, pois carnes de coloração escura são rejeitadas pelos consumidores, principalmente, pela associação com a má conservação e a idade dos animais.

Os valores médios para textura nos diferentes tratamentos apresentaram variação significativa ( $P < 0,05$ ) e a equação de regressão que melhor se adequou apresentou variação cúbica. O tratamento 66% Sil apresentou textura classificada como “grosseira”, o 0% Sil e o 50% Sil foram classificados como “levemente grosseira”, já os tratamentos 33% Sil e 100% Sil apresentaram textura “fina”. As diferenças estatísticas encontradas com relação à textura existente entre diferentes trabalhos, de um modo geral, são reflexos do avanço da idade dos animais que possuem tendência a apresentar textura mais “grosseira” (Berg & Butterfield, 1976; Muller, 1987; Vaz et al., 2007), ou ainda, em função de estresse pré-abate (Pardi et al., 1993). Estudando novilhas de descarte Charolês, Restle et al. (2001b) observaram que a textura da carne foi mais “fina” em fêmeas jovens (3,67 pontos).

Vaz et al. (2007) não verificaram diferença entre novilhos terminados em confinamento e pastagem cultivada. A textura é uma variável importante no momento da comercialização, pois, os feixes de fibras podem ser visualizados pelo olho em função do tamanho das mesmas (Hammond, 1932). Segundo Weir (1960), a facilidade com que os dentes desestruturam os feixes de fibras e o resíduo que permanece após a mastigação, são parâmetros que envolvem a textura da carne. Deve-se considerar que esta, também, é uma característica medida de forma subjetiva podendo variar de acordo com a análise de cada observador.

No presente estudo a gordura intramuscular (marmoreio) apresentou classificação entre “traços típico” e “leve”, não apresentando variação estatística significativa ( $P>0,05$ ). O marmoreio da carne dos novilhos foram baixos devido ao fim do período experimental por ocasião da perda de qualidade da pastagem em virtude do avanço do período reprodutivo da planta. O marmoreio é maior quando o animal apresenta elevado ganho de peso ou, ainda, com o avanço da idade ou do peso corporal, sendo a última forma de depósito de gordura e a primeira a ser mobilizada para o fornecimento de energia ao animal, nos períodos de carência quando o animal sofre restrição alimentar (Muller & Primo, 1986). Muller et al. (1984), estudando novilhos, observaram marmoreio considerado “leve” em animais jovens. Restle et al. (2001a) observaram marmoreio menor (4,4 pontos) em níveis mais baixos de concentrado para vacas em pastagem de inverno.

A maciez da carne obteve uma variação de 18,57%, sendo que o tratamento 50% Sil apresentou de 7,16 pontos e o tratamento 66% Sil 5,83 pontos, representando os valores extremos, não sendo suficiente para apresentar variação estatística, permanecendo todos os tratamentos dentro de um padrão de carne superior à média, direcionando-se para “macia”, sendo este o nível procurado pelo consumidor. Esses resultados referentes à maciez da carne foram confirmados pelo aparelho Warner Bratzler Shear, que mede a força de cisalhamento das fibras da carne de forma objetiva. A maciez medida de forma subjetiva correlacionou-se em -0,61 ( $P=0,0039$ ) com a força de cisalhamento.

Alguns autores afirmam que diferenças na maciez da carne podem ser esperadas em animais que obtiveram rápido crescimento muscular, pois este propicia a formação de colágeno de maior solubilidade, sendo esse o maior responsável pela regulação da maciez da carne (Crouse et al., 1986). Muller (1987) aceita a hipótese de que a deposição de gordura na carcaça pode afetar diretamente a maciez da carne de bovinos. No entanto, os resultados do presente trabalho concordam com Vaz (1999) que não verificou correlação significativa entre

a maciez da carne e as variáveis que expressam a deposição de gordura na carcaça, como o marmoreio ( $P=0,8403$  e  $r= -0,04$ ) e o percentual de gordura ( $P=0,1520$  e  $r= -0,33$ ).

A maciez da carne juntamente com a palatabilidade e a suculência constituem as características sensoriais da carne. No presente estudo, as duas variáveis apresentaram correlação positiva com a maciez da carne, indicando que quando a carne é macia também é suculenta e palatável (SUC,  $P=0,0102$  e  $r=0,56$ ; PAL,  $P=0,0346$  e  $r=0,47$ ). Todos os tratamentos apresentaram resultados acima da média, variando de 6,33 a 7,16 pontos para palatabilidade e de 6,29 a 6,75 pontos para suculência. Vaz et al. (2007) afirma que a suculência está relacionada à menor perda de líquidos da carcaça após o abate e durante o armazenamento da carne e a palatabilidade pode variar de acordo com os sistemas de terminação. No entanto, são características que podem ser bastante variáveis, pois estão relacionadas com as preferências, preparo e consumo por parte dos apreciadores (Lawrence & Fowler, 1997).

Os resultados referentes às quebras ao descongelamento e à cocção da carne mostram que também não existiram diferença para essas características. As médias permaneceram em 11,34 % para a quebra ao descongelamento e 17,96 % para quebra ao cozimento. A excessiva perda de líquido ao descongelamento pode ter ocorrido em função do teor de gordura da carne, que foi semelhante estatisticamente, entre tratamentos, mas, porém baixo como relatado anteriormente. Lawrie (2005) ressalta que a capacidade de retenção de líquido pela carne está ligada ao teor de gordura da carcaça, sendo a de cobertura a principal responsável.

### Conclusões

A suplementação com silagem de milho em substituição ao concentrado fornecido para bovinos em pastagem cultivada de azevém, não promove variações significativas nas características quantitativas da carcaça, bem como na qualidade da carne, que possam inferir problemas no momento da comercialização.

### LITERATURA CITADA

- ALBOSPINO, B.H.J.C.; LOBATO, J.F.P. Efeitos do desmame precoce de bezerros no desempenho até os 24-26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.4, p.565-575, 1994.
- ANUALPEC 2007. Anuário da pecuária brasileira. **FNP**. São Paulo: Consultoria & Comércio, 2007. 369p.
- ARBOITE, M.Z; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características da carcaça de novilhos 5/8 Nelore- 3/8 Charolês abatidos com diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.969-977, 2004.
- BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 1976. 240 p.
- BRONDANI, I.L. Silagem de alta qualidade para bovinos. In: RESTLE, J. **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM, 2000. p.185-204.
- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N, et al. Composição da carcaça de novilhos Red Angus superprecoces abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31 n.1, p.119-128, 2002.
- CROUSE, J.D.; CALKINS, C.R.; SEIDEMAN, S.C. The effects of rate of change in body weight on tissue development and meat quality of youthful bulls. **Journal of Animal Science**, v.63, n.7, p.1824-1829, 1986.
- DI MARCO, O.N. **Crescimento de vacunos para carne**. Mar Del Plata, 1.ed., 1998, 246p.
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. et al. Efeito da suplementação com concentrado sobre características de carcaça de bovinos Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.326-328.

- FEIJÓ, G.L.D., SILVA, J.M., THIAGO, L.R.L.S. et al. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Desempenho de novilhos F1 Pardo Suiço x Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.73-85.
- HAMMOND, J. **Growth and development of mutton qualities in the sheep.** Oliver & Boyd, London. 1932.
- HANKINS, O. G.; HOWE, P. E. Estimation of the composition of beef carcasses and cuts. Washington: D.C.:USDA (**Technical Bulletin, USDA n.926**), 1946. 21 p.
- LAWRENCE, T. L. J.; FOWLER, V. R. **Growth of farm animals.** London: British Library, 1997. 330 p.
- LAWRIE, R. A. **Ciência da carne.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p.
- LUPATINI, G.C.; NUNES,S.P. Milho na produção de silagem de qualidade. In: RESTLE, J. **Confinamento, pastagem e suplementação para produção de bovinos de corte.** Santa Maria, UFSM, 1999. p104-124.
- MULLER, L.; AGUIRRE, L.F.; FEIJÓ, G.L.D. et al. Buffalo meat quality when submitted to three feeding regimens. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4.1994, São Paulo, **Proceedings...**São Paulo: Associação de Criadores de Búfalo/FAO/FINEP, 1994, v.2, p.107-109.
- MULLER, L.; GRASSI, C.; RESTLE, J. Comparação da qualidade da carcaça proveniente de novilhos e vacas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21., 1984, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1984. p.107
- MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos.** 2.ed. Santa Maria:UFSM, Imprensa Universitária, 1987. 31p.
- MULLER, L.; PRIMO, A.T. Influência do regime alimentar no crescimento e terminação de bovinos e na qualidade da carcaça. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.4, p.445-452, 1986.
- PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA,E.R. et al. Ciência higiene e tecnologia da carne. Goiânia. **Universidade Federal de Goiás**, 1993.
- RESTLE, J.; CERDÓTES, L.; VAZ, F.N. et al. Características da carcaça e da carne de novilhas e vacas de descarte Charolês, terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.1065-1075, 2001b.

- RESTLE, J. **Comportamento reprodutivo do rebanho de gado de corte da fazenda experimental agrônômica da UFRGS**. Porto Alegre, 1º Semestre, 1972. Seminário da Disciplina de Técnicas de Pesquisa. Curso de Pós-Graduação em Agronomia, UFRGS, 1972.
- RESTLE, J.; EIFERT, E.C.; VAZ, F.N. et al. Características da carcaça de novilhos terminados com diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37. 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000a. p.353.
- RESTLE, J.; FATURI, C.; BERNARDES, R.A.C. et al. Efeito do grupo genético e da heterose na composição física e na características qualitativas da carcaça e da carne de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.3, p.1378-1387, 2002
- RESTLE, J.; FELTEN, H.G.; VAZ, F.N. et al. Efeito de raça e heterose para qualidade da carcaça e da carne de novilhos terminados em confinamento. In: REUNION LATINO AMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14., 1995, Mar del Plata. **Anais**. Balcarce: ALPA, 1995. v.15, n.3/4, p.854-856.
- RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. et al. Características quantitativas da carcaça de novilhos Charolês, abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.8, p.851- 856. ago. 1997.
- RESTLE, J. ROSO, C., OLIVEIRA, A.N. et al. Suplementação energética para vacas de descarte de diferentes idades em terminação em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1216-1222, 2000b.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; PASCOAL, L.L. et al. Efeito do desmame precoce na carcaça de novilhos terminados em pastagem e abatidos aos 24 meses. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.11, p.2129-2136, nov. 1999.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; ROSO, C. et al. Desempenho e Características da carcaça de vacas de diferentes grupos genéticos em pastagem cultivada com suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1813-1823 2001a.
- SAS . Institute. SAS/STATÓ. User's guide: statistics, version 8.1 4.ed., v.2, Cary: **SAS institute**, 2000.
- VAZ, F.N. **Cruzamento alternado das raças Charolês e Nelore: características de carcaça e da carne de novilhos abatidos aos dois anos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999, 58p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1999.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Suplementação Energética sobre a Qualidade da Carcaça e da Carne de Vacas de Diferentes Idades, Terminadas em Pastagem Cultivada de Estação Fria sob Pastejo Horário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.173-182, 2002

- VAZ, F.N.; RESTLE, J. Características de carcaça e da carne de novilhos Hereford terminados em confinamento com diferentes fontes de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 230-238, 2005.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J.; PADUA, J.T. et al. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com peso similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Animal Brasileira**. v.8, n.1, p31-40, 2007.
- WEIR, C.E. The science of meat and meat products. **Ed. Amer. Meat Int. Found.**, p.212, Reinhold Publishing Co., New York, 1960.
- WILSON, J.R. Structural and anatomical traits of porages influencing their nutritive value for ruminants. In: INTERNATIONAL SIMPOSIUM ON ANIMAL PRODUCTION UNDER GRAZING, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.137-208.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na busca por um espaço no competitivo mercado do agonegocio brasileiro faz-se necessário o acompanhamento junto a novas tecnologias de forma que se consiga agregar valor ao produto, aumentando a lucratividade no momento da comercialização. A carne bovina produzida no Brasil tem sua melhor remuneração junto ao mercado estrangeiro, sendo, este extremamente exigente, com respeito a qualidade nutricional e sanitária dos rebanhos, principalmente de animais oriundos da América do sul.

O Brasil possui potencial para fazer parte deste mercado, visto que pode produzir carne de qualidade reduzindo os custos nutricionais através da utilização da matéria-prima oriunda da grande produtividade das áreas agrícolas. A utilização de volumosos como forma de suplemento para animais em pastejo permite a diluição dos custos através da maior produção por área, do baixo custo de produção do volumoso, não afetando os ganhos referentes ao desempenho e a qualidade da carne, sendo estes, semelhantes às fontes de alimento comumente utilizadas.

A utilização de volumoso complementar na terminação de bovinos de corte é uma prática ainda pouco difundida no meio agropecuário em virtude da falta de conhecimento e dos insignificantes resultados a respeito do assunto. Portanto é necessário que tenhamos um número mais expressivo de pesquisas chegando, assim, a uma resposta confiável, para que os produtores possam investir nesse sistema de alimentação sem receio.

## 6 REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, D. C. et al. Desempenho de vacas de descarte mantidas em campo nativo suplementadas com silagem de milho ou casca do grão da soja In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, Goiânia. 1CD ROM.

ANUALPEC 2007. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2007. 369p.

ANTAL, J.; BULLA, J. Using heifers for the production of quality beef. **Nas. Chov.**, n. 5, p. 205-206, 1992

BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 1976. 240 p.

BONA FILHO, A. **Integração lavoura x pecuária com a cultura do feijoeiro e pastagem de inverno, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio**. 2002. 105 f.. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BRONDANI, I. et al. Silagem de alta qualidade para bovinos. In: RESTLE, J. **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM, 2000. p.185-204.

BRONDANI, I. L. et al. Desempenho de vacas em pastagem cultivada de inverno suplementadas com grão de sorgo ou silagem de milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria:SBZ, 2003. 1CD ROM

CANTO, M. W. et al. Produção animal em pastagens de aveia (*Avena strigosa* Scherb) adubada com nitrogênio ou em mistura com ervilhaca (*Vicia sativa* L.) **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 396-402, mar./abr.1997.

CARVALHO, P. C. F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1., 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.25-52.

COAN, R. M. et al. Volumosos Suplementares: Estratégias para entressafra. In: \_\_\_\_\_. **Gestão Competitiva para a Pecuária**. Jaboticabal: Ed. FUNEP, 2003, p.115-146,

CROUSE, J. D. et al. The effects of rate of change in body weight on tissue development and meat quality of youthful bulls. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 63, n. 7, p.1824-1829, July 1986.

FEIJÓ, G. L. D. et al. Produção e qualidade da carne de vacas de descarte. Características das carcaças de vacas em confinamento sob diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000, p.476.

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. 4, p.1256-1266, jul./ago. 2005.

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, maio/jun. 2003.

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

HAMMOND, J. **Growth and development of mutton qualities in the sheep**. London: Oliver & Boyd, 1932.

HECK I. et al. Suplementação com diferentes níveis de silagem de milho para vacas de descarte de diferentes grupos genéticos submetidas ao pastejo. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 36, n. 1, p. 203-208, jan./fev. 2006.

HELLBRUGGE, C. et al. Desempenho de bovinos de corte em pastagem de azevém (*Lolium Multiflorum*) com ou sem suplementação energética. **Ciências Agrárias**, Teresina, v. 29, n. 3, p. 723-730, set./dez. 2008.

HODGSON, J. Sward conditions, herbage allowance and animal production: an evaluation of research results. **Proceedings of New Zealand Society of Animal Production**, Wellington, v. 44, p.99-104, 1984.

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

LAWRENCE, T. L. J.; FOWLER, V. R. **Growth of farm animals.** London: British Library, 1997. 330 p.

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

LUPATINI, G.C. et al. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 11, p. 1939-1943, nov. 1998.

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

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. 200 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MOTT, G. O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Oxford. **Proceedings...** Oxford: Alden Press, 1960. p. 606-611.

\_\_\_\_\_. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. In: FORAGE GRASSLAND CONFERENCE, 1984, Houston. **Proceedings...** Lexington: American Forage and Grassland Council, 1984. p.373-377.

MULLER, L.; ROBAINA, G. P. Qualidade da carne de novilhos de raças britânicas de idade cronológica diferentes. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., 1981, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1981. p.391.

MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos.** 2.ed. Santa Maria:UFSM, Imprensa Universitária, 1987. 31 p.

PARDI, M. C. et al. **Ciência higiene e tecnologia da carne.** Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1993.

PASCOAL, L. L. et al. Desempenho e economicidade da suplementação em pastagem cultivada; In: **Confinamento, Pastagem e Suplementação para Produção de Bovinos de Corte**. 1999. Santa Maria, RS.p.58-81.

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

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. 2005.

POPPI, D. P.; McLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 1, p. 278-290, Jan. 1995.

PROHMANN, P. E. F. et al. Desempenho de novilhos mestiços submetidos à suplementação energética em pastagens cultivadas de inverno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. p. 39. 1CDROOM.

RATTRAY, P. V. et al. Pastures for sheep production. In: NICOL, A. M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture**. Palmerston North : New Zealand Society of Animal Production, 1987. p.89-103.

REARTE, D. H.; PIERONI, G. A. Supplementation of temperate pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 679-689.

REIS, R. A., et al. A suplementação como estratégia de manejo de pastagem. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. e FARIA, V. P. (Ed.) **Produção de bovinos a pasto**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 1997. p.123-150.

RESTLE, J. et al. Eficiência e desempenho de diferentes categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 397-404, mar./abr. 1998.

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. 1999.

RESTLE, J. et al. Características da carcaça de novilhos terminados com diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37. 2000a, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000a. p.353.

RESTLE, J. et al. Suplementação energética para vacas de descarte de diferentes idades em terminação em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. .4, p. 1216-1222, ago./set. 2000b.

RESTLE, J. et al. Desempenho e Características da carcaça de vacas de diferentes grupos genéticos em pastagem cultivada com suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. .6, p.1813-1823, nov./dez. 2001a.

RESTLE, J. et al. Características da carcaça e da carne de novilhas e vacas de descarte Charolês, terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, p.1065-1075, maio/jun. 2001b.

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.

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. 2003.

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

SAMPAIO, A. A. M. et al. Comparação de sistemas de avaliação de dietas para bovinos no modelo de produção intensiva de carne. Suplementação do pasto para vacas na estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 30, n. 4, p.1287-1292, jul./ago. 2001.

SANTOS, E. D. G. et al. Influência da suplementação com concentrados nas características de carcaça de bovinos F1 Limousin-Nelore, não castrados, durante a seca, em pastagem de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1823-1832, jul./ago. 2002.

SOARES, A. B.; RESTLE, J. Produção animal e qualidade de forragem de pastagem de triticales e azevém submetida a níveis de adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 31, n. 2, p. 908-917, mar./abr. 2002.

STOCKDALE, C. R. Maize silage as a supplement for pastured dairy cows in early and late lactation. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v.35, p.19-26, 1995.

TOWNSEND, M. R. et al. Características qualitativas das carcaças de novilhos e vacas terminadas em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990. p.361.

VAZ, F. N. et al. Suplementação energética sobre a qualidade da carcaça e da carne de vacas de diferentes idades, terminadas em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 31, n. 1, p. 173-182, jan./fev. 2002.

VAZ, F. N.; RESTLE, J. Características de carcaça e da carne de novilhos Hereford terminados em confinamento com diferentes fontes de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 230-238, jan./fev. 2005.

VAZ, F.N. et al. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com peso similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 1, p. 31-40, jan./jun. 2007.

WILM, H.G. et al. Estimating forage yield by the double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**, v. 36, p. 194-203, 1944.

ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Características de carcaça de bovinos mestiços suplementados no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1381-1389, jul.ago. 2001.

## 7 ANEXOS

### ANEXO A – Normas para preparação de trabalho científico submetido à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

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

**A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores esgotem as informações disponíveis na literatura brasileira, principalmente aquelas já publicadas na Revista Brasileira de Zootecnia.**

#### Instruções gerais

Os artigos científicos devem ser originais e submetidos em um arquivo doc identificado, juntamente com uma carta de encaminhamento, que deve conter e-mail, endereço e telefone do autor responsável e área selecionada de publicação (Aqüicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal e Ruminantes). Deve-se evitar o uso de termos regionais ao longo do texto. O pagamento da taxa de tramitação - pré-requisito para emissão do número de protocolo -, no valor de R\$25,00 (vinte e cinco reais), deverá ser efetuado na conta da Sociedade Brasileira de Zootecnia (ag: 1226-2; conta: 90854-1; Banco do Brasil). O comprovante poderá ser encaminhado por fax: (31-38992270) ou endereço eletrônico (secretariarbz@ufv.br).

Uma vez aprovado o artigo, **no ato da publicação**, será cobrada uma taxa de publicação, que no ano de 2006 será de R\$150,00 (cento e cinquenta reais para os artigos completos em inglês e de R\$75,00 (setenta e cinco reais) para os demais, além do pagamento de páginas editadas excedentes (a partir da nona). O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm o direito de decidir sobre a publicação do artigo.

**Língua:** português ou inglês

**Formatação de texto:** times new roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente. Pode conter até 25 páginas, numeradas sequencialmente em algarismos arábicos. As páginas devem apresentar linhas numeradas.

#### Estrutura do artigo

**Geral:** o artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimento e Literatura Citada. Cabeçalhos de 3ª ordem devem ser digitados em caixa baixa, parágrafo único e itálico. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

**Título:** deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento). Quando necessário, indicar a entidade financiadora da pesquisa, como primeira chamada de rodapé numerada.

#### Autores

Deve-se listar até **seis autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto), centralizado e em negrito. Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto). Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/avaliação do manuscrito devem ser mencionadas em **Agradecimento**.

Digitá-los separados por vírgula, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, que indicarão o vínculo profissional dos autores. Informar somente o endereço eletrônico do responsável pelo artigo.

**Ato da publicação:** todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ, exceto co-autores que não militam na área zootécnica, como estatísticos, químicos, biólogos, entre outros, desde que não sejam o primeiro autor.

**Processo de tramitação:** basta que um autor esteja quite com a anuidade do ano corrente.

**Resumo:** deve conter entre 150 e 300 palavras. 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. 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. Deve ser redigido em inglês.

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

**Tabelas e Figuras:** são expressas em forma bilingüe (português e inglês), em que o correspondente expresso em inglês deve ser digitado em tamanho menor e italizado. Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto. O título de tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

**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.

**Estilo RBZ:** a equipe da RBZ, ao longo do tempo, vai divulgar abreviaturas, dicas de redação, unidades e termos técnicos usualmente adotados, no intuito de uniformizar o texto científico.

#### Literatura Citada

**Geral:** é normalizada segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR 6023), à exceção das exigências de local dos periódicos. 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. O termo et al. não deve ser italizado e nem precedido de vírgula. Deve ser redigida em página separada e ordenada alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es). Os destaques deverão ser em negrito e os nomes científicos, em itálico. Indica-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. Digitá-las em espaço simples e formatá-las segundo as seguintes instruções: no menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... ESPAÇAMENTO...ANTES...6 pts.

#### Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva (a entidade é tida como autora)

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 12.ed. Washington, D.C.: 1975. 1094p.

#### Livros

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

#### Teses e Dissertações

**Deve-se evitar a citação de teses, procurando referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.**

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

#### 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).

#### Capítulos de livro

LINDHAL, I.L. **Nutrición y alimentación de las cabras**. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiología digestiva y**

**nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434.

#### Periódicos

RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterneiradas aos três ou sete meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.499-507, 2001.

#### Congressos, reuniões, seminários etc

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.

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

#### Citação de trabalhos publicados em CD ROM

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] 17par. CD-ROM. Forragicultura. Avaliação com animais. FOR-020.

**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.**

#### Citação de trabalhos em meios eletrônicos

##### Usenet News

Autor, < e-mail do autor, "Assunto", "Data da publicação", <newsgroup (data em que foi acessado)

##### E.mail

Autor, < e-mail do autor, "Assunto", Data de postagem, e-mail pessoal, (data da leitura)

##### Web Site

Autor [se conhecido], "Título"(título principal, se aplicável), última data da revisão [se conhecida], < URL (data em que foi acessado)

##### FTP

Autor [se conhecido] "Título do documento"(Data da publicação) [se disponível], Endereço FTP (data em que foi acessado)

**ANEXO B** – Médias referente à precipitação, umidade, luz e temperatura referente ao ano de 2007

Mês	Precipitação mm		Umidade %		Luz, horas		Temperatura °c	
	2007	Média*	2007	Média*	2007	Média*	2007	Média*
Abril	122	134,7	81	80	184,3	168,7	21	18,8
Maio	102,8	129,1	82	82	173,5	151,3	13,9	16
Junho	131,6	144	81	81	108	125	13,6	12,9
Julho	75,6	148,6	79	80	135,7	133,1	10,7	13,5
Agosto	112,8	137,4	80	78	114,4	141,4	13,4	14,6
Setembro	211,3	153,6	78	78	137	160,7	18,5	16,2
Outubro	113,2	145,9	78	73	123,3	206,8	20,7	18,8
Novembro	105	132,2	68	71	239,9	223,3	20,4	21,4
Média	121,79	140,69	78,38	77,88	152,01	163,79	16,53	16,53

\*Médias de 1961 a 1990. Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Estação Climatológica Principal de Santa Maria.

## 8 APÊNDICES

**APÊNDICE A** – Valores referentes ao peso, escore corporal (EC) e ganho médio diário (GMD) para o 1º e 2º períodos

Animais	Trat	1º período			2º período		
		Peso	EC	GMD	Peso	EC	GMD
5351	0% Sil	381,50	2,90	1,65	414,00	3,15	1,55
5458	0% Sil	325,00	2,95	1,50	353,00	3,00	1,33
5459	0% Sil	335,50	2,95	1,67	369,50	3,10	1,62
5408	0% Sil	361,00	3,00	1,38	390,00	3,20	1,38
5385	33% Sil	352,00	2,80	1,43	379,00	3,10	1,29
5374	33% Sil	385,50	2,95	2,07	412,00	3,10	1,26
5396	33% Sil	267,50	2,95	1,21	285,00	3,00	0,83
5315	33% Sil	430,50	3,10	1,21	463,50	3,15	1,57
5367	50% Sil	395,00	3,10	1,62	417,50	3,15	1,07
5417	50% Sil	308,00	2,90	1,38	331,00	3,10	1,10
5420	50% Sil	328,00	2,80	1,67	353,00	2,90	1,19
5319	50% Sil	419,50	3,00	2,26	441,50	3,20	1,05
5419	66% Sil	325,00	2,90	1,81	340,00	3,10	0,71
5336	66% Sil	342,50	2,85	1,98	364,50	3,20	1,05
5352	66% Sil	409,50	3,10	1,74	432,00	3,15	1,07
5395	66% Sil	274,50	2,75	1,60	304,00	3,10	1,40
5378	100%Sil	309,00	2,95	1,33	325,00	3,20	0,76
5409	100%Sil	358,50	3,00	1,83	379,00	3,15	0,98
5370	100%Sil	380,00	2,85	2,12	407,00	3,10	1,29
5375	100%Sil	367,00	2,95	1,43	405,00	3,10	1,81

**APÊNDICE B** – Valores referentes peso, escore corporal (EC) e ganho médio diário (GMD) para o 3° e 4° períodos

Animais	Trat	3° período			4° período		
		Peso	EC	GMD	Peso	EC	GMD
5351	0% Sil	443,50	3,20	1,34	469,50	3,20	1,24
5458	0% Sil	385,50	3,20	1,48	411,50	3,15	1,24
5459	0% Sil	417,00	3,35	2,16	449,00	3,30	1,52
5408	0% Sil	430,00	3,35	1,82	469,50	3,30	1,88
5385	33% Sil	412,00	3,35	1,50	443,00	3,30	1,48
5374	33% Sil	438,00	3,20	1,18	458,50	3,10	0,98
5396	33% Sil	324,00	3,10	1,77	344,00	3,10	0,95
5315	33% Sil	498,00	3,35	1,57	527,00	3,30	1,38
5367	50% Sil	443,50	3,30	1,18	465,50	3,30	1,05
5417	50% Sil	360,50	3,30	1,34	382,50	3,10	1,05
5420	50% Sil	390,50	3,20	1,70	413,00	3,20	1,07
5319	50% Sil	469,50	3,30	1,27	492,00	3,40	1,07
5419	66% Sil	378,00	3,25	1,73	400,50	3,20	1,07
5336	66% Sil	392,50	3,20	1,27	418,50	3,30	1,24
5352	66% Sil	461,50	3,30	1,34	483,00	3,20	1,02
5395	66% Sil	350,00	3,00	2,09	367,00	3,00	0,81
5378	100%Sil	361,00	3,20	1,64	376,00	3,20	0,71
5409	100%Sil	419,50	3,40	1,84	432,00	3,20	0,60
5370	100%Sil	449,50	3,30	1,93	459,50	3,20	0,48
5375	100%Sil	442,00	3,30	1,68	464,50	3,30	1,07

**APÊNDICE C** - Valores referentes à massa de forragem (MF), taxa de crescimento (TC) e carga animal (CA) para o 1° e 2° períodos

Tratamento	1° período			2° período		
	MF	TC	CA	MF	TC	CA
0% Sil	701,15	13,83	759,33	877,12	16,91	815,76
0% Sil	922,85	23,77	898,33	660,81	5,28	913,89
33% Sil	955,26	10,57	916,96	783,31	17,19	805,65
50% Sil	976,62	16,59	823,30	1095,75	12,91	856,37
50% Sil	913,36	28,11	1078,46	872,91	28,09	994,02
66% Sil	1492,59	25,43	703,46	1342,95	34,01	864,09
66% Sil	441,24	15,80	1167,11	658,65	45,68	934,23
100%Sil	1057,92	31,36	974,69	1116,74	35,79	1090,12
100%Sil	955,11	29,00	1124,34	1119,29	26,15	1180,85

**APÊNDICE D** - Valores referentes à massa de forragem (MF), taxa de crescimento (TC) e carga animal (CA) para o 3º e 4º períodos

Tratamento	3º período			4º período		
	MF	TC	CA	MF	TC	CA
0% Sil	1865,95	64,87	733,97	1473,27	20,09	1318,60
0% Sil	1384,38	42,24	843,33	1022,79	6,93	1580,02
33% Sil	1216,28	58,50	866,90	1583,30	4,17	1079,79
50% Sil	1743,78	50,50	738,89	1612,29	16,49	1618,52
50% Sil	1458,53	50,02	1290,56	1269,29	7,38	1861,52
66% Sil	2537,87	45,99	1053,54	1728,52	4,05	1819,17
66% Sil	1430,10	63,45	1004,70	1013,59	9,60	1680,08
100%Sil	2652,91	83,60	1718,52	1270,61	4,24	1840,31
100%Sil	2359,17	84,50	1717,42	1265,74	9,35	1669,88

**APÊNDICE E** – Resumo da análise de variância para massa de forragem

Fonte de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor do F	Probabilidades
Modelo	23	9116540.15	396371.31	22.48	<.0001
Tratamento	4	708813.62	177203.40	10.05	0.0003
Trat*Per	12	1553817.68	129484.80	7.35	0.0002
Período	3	5037768.05	1679256.01	95.26	<.0001
Rep(trat)	4	1816140.79	454035.19	25.76	<.0001
Erro	16	282052.57	17628.28		
Total	39	9398592.72			

R<sup>2</sup>=0,96    CV=10,54    Média=1259,71

**APÊNDICE F** - Valores referentes aos pesos (kg), de abate, carcaça quente e carcaça fria, bem como o peso dos cortes comerciais, rendimento de carcaça e (RCQ) e fria (RCF), quebra ao resfriamento, espessura de coxão (ECX) e área do músculo *longusissimus dorsi* (AOL)

Animais	Trat	PAB	PCQ	PCF	RCQ	RCF	Quebra	ECX	AOL
5351	0% Sil	462	292	281,6	63,2	60,95	3,56	31,0	69,84
5458	0% Sil	401	227,2	219,2	56,66	54,66	3,52	27,5	62,10
5459	0% Sil	445	225	218	50,56	48,99	3,11	27,0	55,68
5408	0% Sil	457	227,4	221,8	49,76	48,53	2,46	27,0	67,67
5385	33% Sil	430	230,7	224	53,65	52,09	2,9	28,0	65,05
5374	33% Sil	458	240	236,8	52,4	51,7	1,33	27,0	58,47
5396	33% Sil	336	252	246,2	65,23	63,27	2,3	30,0	43,39
5315	33% Sil	516	279,4	272,2	54,15	52,75	2,58	30,0	78,28
5367	50% Sil	375	240,7	233,4	64,19	62,24	3,03	28,0	66,60
5417	50% Sil	460	284,9	275,6	61,93	59,91	3,26	28,0	60,24
5420	50% Sil	412	272,2	264	66,07	64,08	3,01	32,0	65,70
5319	50% Sil	493	259,3	256	52,6	51,93	1,27	29,0	65,89
5419	66% Sil	391	235,4	228,6	60,2	58,47	2,89	25,0	61,98
5336	66% Sil	410	237,5	230,6	57,93	56,24	2,91	28,5	60,54
5352	66% Sil	480	250,1	245	52,1	51,04	2,04	28,0	64,91
5395	66% Sil	362	196	187,8	54,14	51,88	4,18	26,0	62,71
5378	100%Sil	370	215,3	209,2	58,19	56,54	2,83	27,0	49,15
5409	100%Sil	427	211,8	203,2	49,6	47,59	4,06	28,0	66,03
5370	100%Sil	449	305,9	295,4	68,13	65,79	3,43	27,0	60,32
5375	100%Sil	459	247,8	239,2	53,99	52,11	3,47	27,0	69,84

**APÊNDICE G** - Exemplo resumo da análise de variância (comprimento de carcaça)

Fonte de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor do F	Probabilidade
Modelo	4	258,45	64,61	3,83	0,0245
Erro	15	253,18	16,7		
Total	19	511,63			

R<sup>2</sup>= 0,50 CV=3,30 D.P.= 4,10 Média=124,42

**APÊNDICE H** - Valores referentes ao peso (kg) de músculo, gordura e osso, relação entre músculo e osso (Relmo), comprimento de carcaça (COC), comprimento de perna (COP) e comprimento de braço (COB)

<b>Animais</b>	<b>Trat</b>	<b>Músculo</b>	<b>Gordura</b>	<b>Osso</b>	<b>Relmo</b>	<b>COC</b>	<b>COP</b>	<b>COB</b>
5351	0% Sil	176,31	64,84	41,46	4,25	127	78,00	42,00
5458	0% Sil	155,56	26,22	37,53	4,14	124	70,00	41,00
5459	0% Sil	141,70	46,15	31,36	4,52	120	70,00	43,00
5408	0% Sil	144,21	42,97	35,00	4,12	127	69,00	41,00
5385	33% Sil	150,79	36,83	36,62	4,12	122	72,00	43,00
5374	33% Sil	156,85	39,73	40,00	3,92	127	69,00	42,00
5315	33% Sil	170,12	58,79	43,34	3,92	136	79,00	44,00
5396	33% Sil	163,20	43,84	39,52	4,13	127	71,00	40,00
5367	50% Sil	158,81	37,32	37,72	4,21	125	65,00	47,00
5417	50% Sil	183,83	51,99	41,11	4,47	128	78,00	46,00
5420	50% Sil	171,40	51,64	41,45	4,13	134	79,00	45,00
5319	50% Sil	168,69	49,96	38,43	4,39	128	78,00	44,00
5419	66% Sil	143,01	49,35	36,32	3,94	117	75,00	46,00
5336	66% Sil	151,65	41,16	37,85	4,01	122	75,00	42,00
5352	66% Sil	156,47	43,83	43,60	3,59	127	67,00	47,00
5395	66% Sil	118,85	38,16	30,67	3,88	119	73,00	40,00
5378	100% Sil	140,04	36,99	32,76	4,27	121	68,00	39,00
5409	100% Sil	129,66	44,21	30,11	4,31	116	73,00	43,00
5370	100% Sil	193,13	61,92	42,14	4,58	121	73,50	39,00
5375	100% Sil	152,13	51,08	36,57	4,16	120	73,00	45,00

**APÊNDICE I** - Valores referentes à qualidade da carne, textura (TEX), marmoreio (MAR), Shear, maciez (MAC), palatabilidade (PAL), suculência (SUC), cor (COR) e maturidade fisiológica (MFS).

<b>Animais</b>	<b>Trat</b>	<b>TEX</b>	<b>MAR</b>	<b>SHEAR</b>	<b>MAC</b>	<b>PAL</b>	<b>SUC</b>	<b>COR</b>	<b>MFS</b>
5351	0% Sil	3,00	6,00	2,83	6,33	6,83	6,83	5	14
5458	0% Sil	2,00	5,00	6,28	6,83	6,50	6,50	4	11
5459	0% Sil	4,00	4,00	1,93	7,00	6,67	7,00	4	11
5408	0% Sil	3,00	5,00	4,77	5,50	6,83	6,67	1	15
5385	33% Sil	4,00	4,00	2,43	8,33	6,83	7,50	1	15
5374	33% Sil	4,00	4,00	2,83	5,67	5,83	5,50	3	14
5315	33% Sil	4,00	4,00	2,98	6,00	6,17	6,33	3	12
5396	33% Sil	4,00	4,00	2,50	6,50	6,50	6,67	4	12
5367	50% Sil	4,00	5,00	2,28	7,83	7,00	7,00	3	14
5417	50% Sil	3,00	3,00	2,42	7,17	6,50	6,17	4	12
5420	50% Sil	3,00	2,00	2,67	7,33	6,67	6,83	5	13
5319	50% Sil	3,00	3,00	4,30	6,33	6,00	6,00	3	11
5419	66% Sil	3,00	2,00	3,03	6,33	5,83	6,33	3	13
5336	66% Sil	3,00	4,00	5,97	4,83	6,17	6,50	3	10
5352	66% Sil	3,00	1,00	4,80	6,50	6,83	6,00	4	14
5395	66% Sil	2,00	4,00	4,23	5,67	6,50	6,33	3	13
5378	100% Sil	3,00	3,00	2,77	6,67	6,17	6,17	4	10
5409	100% Sil	4,00	6,00	2,75	6,50	6,83	6,83	4	10
5370	100% Sil	4,00	3,00	5,40	5,50	5,83	6,00	4	12
5375	100% Sil	3,00	4,00	5,60	5,50	6,67	6,50	2	14

**APÊNDICE J** - Valores referentes à kg de traseiro, dianteiro e costilhar, conformação (Conf), espessura de gordura subcutânea (EGS), quebras ao descongelamento (QDES) e ao cozimento (QCOZ).

<b>Animais</b>	<b>Trat</b>	<b>Traseiro</b>	<b>Dianteiro</b>	<b>Costilhar</b>	<b>CONF</b>	<b>EGS</b>	<b>QDES</b>	<b>QCOZ</b>
5351	0% Sil	149,40	101,20	31,00	13	0,50	10,84	22,36
5458	0% Sil	114,00	82,40	22,80	12	0,10	10,73	21,99
5459	0% Sil	111,00	82,00	25,00	10	0,35	14,38	9,81
5408	0% Sil	117,00	80,40	24,40	10	0,20	7,38	15,44
5385	33% Sil	113,00	87,00	24,00	10	0,40	3,97	13,11
5374	33% Sil	121,60	90,60	24,60	10	0,25	10,57	20,37
5396	33% Sil	125,80	94,20	26,20	10	0,35	11,25	20,14
5315	33% Sil	139,40	103,20	29,60	11	0,25	11,63	16,87
5367	50% Sil	116,80	89,00	27,60	09	0,30	9,02	11,19
5417	50% Sil	141,20	104,80	29,60	10	0,35	12,18	16,49
5420	50% Sil	133,20	100,00	30,80	12	0,25	14,33	10,45
5319	50% Sil	133,80	96,20	26,00	10	0,30	12,71	19,01
5419	66% Sil	118,40	87,00	23,20	08	0,40	15,73	23,49
5336	66% Sil	117,80	86,80	26,00	09	0,40	9,33	18,82
5352	66% Sil	122,60	97,20	25,20	11	0,35	13,78	18,93
5395	66% Sil	96,80	69,60	21,40	08	0,40	14,01	19,22
5378	100% Sil	105,80	78,80	24,60	10	0,25	14,47	20,95
5409	100% Sil	109,60	72,80	20,80	10	0,35	9,40	18,34
5370	100% Sil	148,00	112,60	34,80	12	0,40	10,01	21,70
5375	100% Sil	123,40	89,40	26,40	10	0,30	11,54	20,53