

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

**DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO
DE NOVILHOS DE CORTE CONFINADOS
ALIMENTADOS COM DIFERENTES PROPORÇÕES
DE SILAGEM DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) NA
DIETA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Leandro da Silva Freitas

Santa Maria, RS, Brasil

2008

**DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE
NOVILHOS DE CORTE CONFINADOS ALIMENTADOS COM
DIFERENTES PROPORÇÕES DE SILAGEM DE GIRASSOL
(*Helianthus annuus* L.) NA DIETA**

por

Leandro da Silva Freitas

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

Orientador: José Henrique Souza da Silva

**Santa Maria, RS, Brasil
2008**

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

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

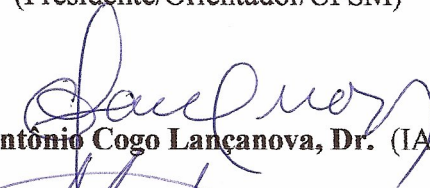
**DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHOS
DE CORTE CONFINADOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES
PROPORÇÕES DE SILAGEM DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) NA
DIETA**

elaborada por
Leandro da Silva Freitas

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:


José Henrique Souza da Silva
(Presidente/Orientador/UFSM)


José Antônio Cogo Lançanova, Dr. (IAPAR)


Iyan Luiz Brondani, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 19 de fevereiro de 2008.

À minha mãe Maria Conceição da Silva
e meus irmãos Tânia Maria da Silva Freitas,
Dalci da Silva Freitas e Gilson da Silva Freitas

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela vida e por sempre guiar o meu caminho.

À minha família, em especial à minha MÃE, de quem tenho muito orgulho e carinho, agradeço pela educação e a confiança depositada em mim.

Aos meus irmãos Tânia, Dalci e Gilson pelos ensinamentos, companheirismo e amizade. As minhas cunhadas e sobrinhas que sempre torceram por mim.

A Luciane minha namorada, não só pelo seu amor, carinho e companheirismo, mas pelo apoio nos momentos mais difíceis de minha vida. Desejo a você muito sucesso e felicidades no doutorado.

Ao orientador José Henrique, um exemplo de dedicação, profissionalismo, educação e disciplina. Agradeço a amizade, a camaradagem, os conhecimentos transmitidos e o auxílio nas análises estatísticas. Foi uma honra tê-lo como orientador.

Ao professor Brondani, pelo apoio nas horas mais difíceis, amizade, confiança, conselhos e por todas as oportunidades de aprendizado no LBC.

Ao professor Dari pelos ensinamentos transmitidos, companheirismo, amizade, convivência e ajuda na coleta dos dados e condução durante o experimento.

Aos doutorandos Miguel, Luis e Magali que foram fundamentais para minha conquista e por estarem sempre dispostos a ajudar. A vocês meu muito obrigado e sucesso na vida profissional.

Aos amigos Maurício, Rogério e Dane pelo convívio, amizade e camaradagem ao longo desses anos.

Ao colega de mestrado Tomás pela amizade e convivência.

A todos colegas e amigos da Bovino de Corte e do CASM pela ajuda na condução do experimento. Muito obrigado ao Alisson, Alexandre, Ângela, Caxias, Diego, Douglas, Emerson, Flânia, Geovana, Guilherme, Ian, Jonatas, Luiz Ângelo, Matheus, Milene, Patrícia, Perla, Rangel, Raul, Robson, Sales, Viviane, e aos demais estagiários, não menos importantes.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, da Pós-graduação em Zootecnia e da Fitotecnia, pela convivência, atenção, disponibilidade e amizade.

Ao CNPq pela bolsa de estudos.

RESUMO

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

DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHOS DE CORTE CONFINADOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE SILAGEM DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) NA DIETA

AUTOR: LEANDRO DA SILVA FREITAS

ORIENTADOR: JOSÉ HENRIQUE SOUZA DA SILVA

Data da Defesa: Santa Maria, 19 de Fevereiro de 2008.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a substituição da silagem de milho por silagem de girassol na dieta, através do desempenho e do comportamento ingestivo de novilhos confinados. Foram utilizados nove novilhos castrados, com peso vivo e idade média inicial de 288 kg e 20 meses, respectivamente, pertencentes aos grupos genéticos Nelore, 21/32Charolês (C) 11/32Nelore (N) e 21/32N 11/32C. As dietas testadas foram: SG0= volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33= volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66= volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol. A relação volumoso:concentrado utilizada foi 60:40 para todas as dietas. A substituição da silagem de milho por girassol não influenciou ($P>0,05$) o consumo de matéria seca, de fibra detergente neutro e ácido, de energia digestível. Houve diferença ($P<0,05$) no consumo de extrato etéreo, sendo maior para SG66 (0,83 kg/dia), intermediário para SG33 (0,63 kg/dia) e menor para SG0 (0,50 kg/dia). O peso de abate, o ganho de peso médio diário, o estado corporal final, a conversão alimentar e energética não foram influenciados ($P>0,05$) pelos tratamentos. Os novilhos alimentados com SG66 ruminaram por mais ($P<0,05$) tempo em relação aos animais que receberam SG33 e SG0, sendo os valores de 9,45; 8,76 e 8,61 h, respectivamente, para SG66; SG33 e SG0. Animais alimentados com SG0 apresentaram melhor ($P<0,05$) de ruminação da matéria seca e da fibra em detergente. O tempo de despendido por refeição foi maior ($P<0,05$) para SG0 (32,58 min), intermediário para o SG33 (28, 33 min) e menor para SG66 (23,46 min).

Palavras-chaves: consumo, extrato etéreo, ócio, ruminação, volumoso

ABSTRACT

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

PERFORMANCE AND INGESTIVE BEHAVIOR OF FEEDLOT STEERS FED WITH DIFFERENT DIET PROPORTIONS OF SUNFLOWER SILAGE (*Helianthus annuus* L.)

AUTHOR: LEANDRO DA SILVA FREITAS
ADVISER: JOSÉ HENRIQUE SOUZA DA SILVA
Defense date, Santa Maria, February 19th, 2008.

The objective of the present study was to evaluate the effect of diet substitution of maize silage by sunflower silage on performance and ingestive behavior of feedlot steers. Nine steers, with average initial live weight and age of 288 kg and 20 months, respectively, from Nellore (N), 21/32Charolais (C) 11/32N and 21/32N 11/32C genetic groups, were used. The tested diets were: SG0= roughage with 100% of maize silage and 0% of sunflower silage; SG33= roughage with 67% of maize silage and 33% of sunflower silage and SG66= roughage of 34% of maize silage and 66% of sunflower silage. For all diets, the roughage:concentrate ratio used was of 60:40. The substitution of maize silage by sunflower silage didn't influence ($P>.05$) dry matter, neutral and acid detergent fiber and digestible energy intakes. A significant difference ($P<.05$) was observed for ether extract, being the higher value for SG66 (.83kg/day), the intermediary for SG33 (.63 kg/day) and the lower for SG0 (.50 kg/day). The slaughter weight, average daily weight gain, final body condition, feed and energetic conversions weren't influenced ($P>.05$) by treatments. Steers fed with SG66 stayed more time ruminating ($P<.05$) in relation to SG33 and SG0 animals, being values of 9.45; 8.76 and 8.61 h, respectively for SG66; SG33 and SG0. Animals fed with SG0 presented better ($P<.05$) dry matter and detergent fiber rumination. The time spending with feeding was higher ($P<.05$) for SG0 (32.58 min), intermediary for SG33 (28.33 min) and lower for SG66 (23.46 min).

Key words: ether extract, idle, intake, roughage, rumination

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II	47
GRÁFICO 1 – Presença dos animais no comedouro (%) no período diurno.....	57
GRÁFICO 2 – Presença dos animais no comedouro (%) no período noturno.....	58
GRÁFICO 3 – Valores médios de temperatura mínima, máxima e média registrados ..	58

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I	31
TABELA1 – Participação dos ingredientes (base na matéria seca) e composição bromatológica das dietas experimentais	35
TABELA 2 – Teores médios (%) de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e nutrientes digestíveis totais (NDT) dos componentes das dietas	37
TABELA 3 – Médias, erros-padrão e probabilidade para o consumo diário de matéria seca por animal (CMS), por 100 kg de peso vivo (CMSPV) e por unidade de tamanho metabólico (CMSTM), consumo diários de extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e energia digestível expressos por animal (CEE, CFDN, CFDA e CED) e por 100 kg de peso vivo (CEEPV, CFDNPV, CFDAPV e CEDPV) em bovinos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta	39
TABELA 4 – Médias, erros-padrão e probabilidade para peso inicial (PI) e final (PF), ganho de peso médio diário (GMD), estado corporal inicial (ECI) e final (ECF), ganho em estado corporal diário (GECD) e total (GECT) de novilhos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta	40
TABELA 5 – Médias, erros-padrão e probabilidade para conversão alimentar da MS (CA) e de energia digestível (CE), obtidas pelos novilhos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol	41

CAPÍTULO II	47
TABELA 1 – Participação dos ingredientes (base na matéria seca) e composição bromatológica das dietas experimentais	51
TABELA 2 – Médias, erros-padrão e probabilidade para os tempos despendidos com consumo de alimento (TAL), ingestão de água (TIA), ócio deitado (TOD), ócio em pé (TOE), ócio total (TOT), ruminando deitado (TRD), ruminando em pé (TRE) e ruminação total (TRT), para os novilhos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta	54
TABELA 3 – Médias, erros-padrão e probabilidade para o consumo diário de matéria seca por animal (CMS), por 100 kg de peso vivo (CMSPV) e consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), eficiência de ruminação da MS (ERMS), eficiência de ruminação da FDN (ERFDN), de novilhos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta	59
TABELA 4 – Médias, erros-padrão e probabilidade para número de mastigações merísticas por bolo (NMB), tempo de mastigação por bolo ruminal (TMB), número de bolos mastigados por dia (BOL), número de mastigações merísticas por dia (NMD) e tempo de mastigação total (TMT), de novilhos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta	60
TABELA 5 – Médias, erros-padrão e probabilidade para o número de refeições diárias (NRF) e tempo despendido por refeição (TRF), de novilhos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta	62

LISTA DE ANEXO

ANEXO A – Normas para publicação da Revista Brasileira de Zootecnia (formato dos Capítulos I e II)	68
--	----

LISTA DE APÊNDICE

CAPÍTULO I	71
APÊNDICE A – Peso e estado corporal ao início do período experimental e final de cada período	71
APÊNDICE B – Consumo de matéria seca (CMS) em cada período experimental	71
APÊNDICE C – Consumo de extrato etéreo (CEE) em cada período experimental	72
APÊNDICE D – Consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) em cada período experimental	72
APÊNDICE E – Consumo de fibra em detergente ácido (CFDA) em cada período experimental	72
APÊNDICE F – Consumo de energia digestível (CED) em cada período experimental	73
APÊNDICE G – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (kg)	73
APÊNDICE H – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (% PV)	73
APÊNDICE I – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca ($PV^{0,75}$)	73
APÊNDICE J – Resumo da análise de variância para consumo diário de extrato etéreo (kg)	73
APÊNDICE K – Resumo da análise de variância para consumo diário de extrato etéreo (% PV)	74
APÊNDICE L – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente neutro (kg)	74
APÊNDICE M – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente neutro (%PV)	74

APÊNDICE N – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente ácido (kg)	74
APÊNDICE O – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente ácido (% PV)	74
APÊNDICE P – Resumo da análise de variância para peso inicial (kg)	75
APÊNDICE Q – Resumo da análise de variância para peso final (kg)	75
APÊNDICE R – Resumo da análise de variância para ganho de peso médio diário (kg)	75
APÊNDICE S – Resumo da análise de variância para estado corporal inicial (pontos).....	75
APÊNDICE T – Resumo da análise de variância para estado corporal final (pontos).....	75
APÊNDICE U – Resumo da análise de variância para ganho de estado corporal diário (pontos)	75
APÊNDICE V – Resumo da análise de variância para ganho de estado corporal total (pontos)	76
APÊNDICE W – Resumo da análise de variância para conversão alimentar (kg de MS/kg de ganho de peso)	76
APÊNDICE X – Resumo da análise de variância para conversão de energia digestível (Mcal ED/ kg de ganho de peso)	76
APÊNDICE Y – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia digestível (Mcal)	76
APÊNDICE Z – Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível (% PV)	76
CAPÍTULO II	77
APÊNDICE A – Valores médios individuais em horas, para os tempos despendidos com consumo de alimento (TAL), ingestão de água (TIA), ócio deitado (TOD), ócio em pé (TOE), ócio total (TOT), ruminando deitado (TRD), ruminando em pé (TRE) e ruminação total (TRT)	77
APÊNDICE B – Valores médios individuais para número de bolos mastigados por dia (BOL), número de mastigações meréricas por bolo (NMB) e tempo de mastigação por bolo ruminal em segundos (TMB)	77
APÊNDICE C – Resumo da análise de variância para tempo despendido com o consumo de alimento (TAL)	77

APÊNDICE D – Resumo da análise de variância para tempo despendido com a ingestão de água (TIA)	78
APÊNDICE E – Resumo da análise de variância para tempo despendido com ócio deitado (TOD)	78
APÊNDICE F – Resumo da análise de variância para tempo despendido com ócio deitado (TOE)	78
APÊNDICE G – Resumo da análise de variância para tempo despendido com ruminação deitado (TRD)	78
APÊNDICE H – Resumo da análise de variância para tempo despendido com ruminação em pé (TRE)	78
APÊNDICE I – Resumo da análise de variância para tempo despendido em ócio em pé (TOE)	79
APÊNDICE J – Resumo da análise de variância para tempo despendido com ruminação total (TRT)	79
APÊNDICE K – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (kg)	79
APÊNDICE L – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (% PV)	79
APÊNDICE M – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente neutro (kg).....	79
APÊNDICE N – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação de matéria seca (ERUMS).....	80
APÊNDICE O – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação de fibra em detergente neutro (ERUFDN).....	80
APÊNDICE P – Resumo da análise de variância para número de mastigações merísticas por bolo (NMB).....	80
APÊNDICE Q – Resumo da análise de variância para tempo de mastigação por bolo ruminal (TMB).....	80
APÊNDICE R – Resumo da análise de variância para número de bolos mastigados por dia (NBD).....	80
APÊNDICE S – Resumo da análise de variância para número de mastigações merísticas por dia (NMD).....	81

APÊNDICE T – Resumo da análise de variância para tempo mastigação total (TMT).....	81
APÊNDICE U – Resumo da análise de variância para número de refeições diárias (NRF).....	81
APÊNDICE V – Resumo da análise de variância para tempo despendido por refeição (TRF).....	81

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 Aspectos gerais da cultura do girassol	18
2.2 Valor nutritivo da silagem de girassol	19
2.3 Desempenho animal	20
2.4 Comportamento animal	21
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
4. CAPÍTULO I	
Substituição da Silagem de Milho (<i>Zea mays</i> L.) por Silagem de Girassol (<i>Helianthus annuus</i> L.) na Dieta de Novilhos Confinados – Desempenho	31
Introdução	33
Materiais e métodos	34
Resultados e discussão	38
Conclusão	43
Referências bibliográficas	44
5. CAPÍTULO II	
Substituição da Silagem de Milho (<i>Zea mays</i> L.) por Silagem de Girassol (<i>Helianthus annuus</i> L.) na Dieta de Novilhos Confinados – Comportamento ingestivo.....	47
Introdução	49
Materiais e métodos	50
Resultados e discussão	53
Conclusões	63
Referências Bibliográficas	64

1 INTRODUÇÃO

A produção de carne bovina no Brasil caracteriza-se por sistemas de produção baseados em pastagens. Em função do clima esta apresenta um período de grande disponibilidade e qualidade de forragem (verão) e de escassez e baixa qualidade (inverno). É neste período que os produtores enfrentam maiores dificuldades para manterem um aporte nutricional adequado aos animais, o que prejudica o desempenho produtivo, ocasionando perda de peso nos animais.

A adoção do confinamento é uma das estratégias utilizadas pelos produtores para intensificar a produção nos períodos de menor oferta de alimento. Além disso, a terminação de bovinos em confinamento é uma alternativa segura quando se deseja aumentar os índices de produtividade, por permitir melhor controle da dieta e monitoramento da resposta animal (COSTA et al., 2002). O confinamento é a atividade que mais cresce na pecuária de corte nacional, com um aumento de aproximadamente 960 milhões de cabeças nos últimos dez anos (ANUALPEC, 2007).

A utilização de forragens conservadas de qualidade, associadas a concentrados de baixo custo, é primordial para minimizar os custos da dieta com animais confinados, pois até 70% do custo total do confinamento é proveniente da alimentação (RESTLE & VAZ, 1999).

Várias forrageiras podem ser utilizadas para a produção de silagem, estando o milho (*Zea mays* L.) e o sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) entre as mais empregadas. O milho é a espécie forrageira mais utilizada, devido aos seus adequados teores de matéria seca (MS), de carboidratos solúveis e à pequena capacidade tampão (McDONALD, 1981). Além disso, proporciona volumoso de alto valor nutritivo e de grande aceitação pelos animais (RESTLE et al., 1999; BRONDANI et al., 2000); no entanto, a produção e qualidade da silagem de milho são incertas por serem fortemente influenciadas pela disponibilidade hídrica.

No Brasil, o plantio do girassol (*Helianthus annuus* L.) vem aumentando significativamente nos últimos anos nas regiões Sul e Centro-Oeste do Brasil, embora seu uso esteja mais direcionado à produção de grãos para extração de óleos (AGRIANUAL, 2006). Parte dessa produção de girassol poderia ser uma alternativa forrageira para a produção de silagem, pois a espécie apresenta maior tolerância ao estresse hídrico em comparação a outras forrageiras como o milho, e uma ampla adaptabilidade as condições edafoclimáticas (EVANGELISTA & LIMA, 2001). A silagem de girassol apresenta composição bromatológica diferente da silagem de milho, com teores mais elevados de proteína bruta

(PB), de extrato etéreo (EE) e de minerais; porém tem apresentado valores mais elevados de fibra em detergente ácido e lignina (HENRIQUE et al. 1998; McGUFFEY & SCHINGOETHE, 1980). Segundo Souza et al. (2005), os teores mais elevados de energia e proteína viabilizam o balanceamento das rações a custos mais baixos devido à economia com a suplementação concentrada.

Apesar desse potencial de sua utilização na alimentação de bovinos, a maioria das pesquisas realizadas no Brasil com o girassol, estão relacionados ao comportamento agrônômico e a composição químico-bromatológica da espécie, existindo atualmente na literatura poucos trabalhos que avaliaram a resposta animal em bovinos de corte restringindo-se basicamente a ovinos e bovinos de leite. Portanto, mais estudos são necessários para avaliar o desempenho de novilhos confinados e alimentados com silagem de girassol.

O presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho e o comportamento ingestivo de bovinos de corte, alimentados em confinamento com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da cultura do girassol

A pecuária de corte no Brasil caracteriza-se por sistemas de produção baseados em pastagens, que ao longo do ano, apresentam períodos de escassez de forragem, o que normalmente diminui a produção de carne. Desta forma, a intensificação da produção bovina, necessita do uso de tecnologias que possibilitem não apenas incremento na produtividade mas, principalmente, maior rentabilidade ao produtor.

O uso da silagem nos sistemas de produção é uma alternativa técnica e eficiente que têm sido utilizada com diversos propósitos, dentre estes podemos citar o aporte de volumoso de qualidade no período de escassez de alimento, redução dos custos da dieta no confinamento, suplementação alimentar em pastagens, aumento da escala de produção e maior controle e segurança sobre o manejo alimentar.

Há um grande número de plantas forrageiras que podem ser ensiladas para a produção de silagem. O milho e o sorgo são as espécies preferencialmente utilizadas, sendo o milho a espécie padrão. Ultimamente, o interesse pela utilização do girassol na forma de silagem tem aumentado no Brasil (EVANGELISTA & LIMA, 2001). Na região Sul na safra de 2004/2005 a área destinada com a cultura do girassol foi de 11.300 hectares (AGRIANUAL, 2006).

A cultura do girassol é originária do continente americano, sendo uma planta dicotiledônea anual da família das compostas que apresenta um sistema radicular com raiz principal pivotante e pode atingir até dois metros de profundidade, conferindo-lhe maior reciclagem de nutrientes, resistência à seca e ao tombamento (KAKIDA et al., 1981; CASTRO et al., 1996). Conforme Kakida et al. (1981), cerca de 200-400 mm de chuva é suficiente para o girassol completar o ciclo, sendo esse um dos motivos que fazem com que essa oleaginosa seja considerada uma boa opção para plantio na safrinha ou em regiões com regime de precipitação irregular.

De acordo com Silva & Mundstock (1990), a época de semeadura constitui-se no principal fator determinante do sucesso ou insucesso desta cultura. Tomich et al. (2003), avaliando o rendimento de 13 cultivares de girassol, notaram produções de matéria verde (PMV) variando entre 12,8 e 29,1 ton/ha e produções de matéria seca (PMS) entre 3,6 e 7,7 ton/ha. Nesse mesmo estudo, os autores consideram que as produtividades alcançadas foram

limitadas em função da baixa densidade média da população de plantas que foi de 34.407 plantas/ha. Vários estudos têm demonstrado que a PMV e a PMS da silagem de girassol são influenciadas pela densidade de semeadura, pela época de colheita e pelo cultivar (SCHEAFFER et al., 1977; SILVA et al., 1998; SOUZA et al., 2005).

Embora a silagem de girassol apresente valores médios de MS ao redor de 25,3% e inferiores as silagens tradicionais como o milho e o sorgo que possuem teores entre 30 e 35% de MS, a qualidade da silagem de girassol no decorrer do processo fermentativo não fica prejudicada. A silagem apresenta percentagem do nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) em relação ao nitrogênio total (NT) abaixo de 10% do NT, valores de ácido láctico elevados (7,1%) e baixos teores de ácido acético (1,9%) e butírico (0,06%), que permitem uma boa fermentação da forragem demonstrando que o girassol apresenta condições favoráveis para ser ensilado (TOSI et al., 1975; VALDEZ et al., 1988; FREIRE, 2001; TOMICH et al., 2004). A duração do ciclo de produção do girassol para a ensilagem varia de 90 a 130 dias (EVANGELISTA & LIMA, 2001).

2.2 Valor nutritivo da silagem de girassol

Segundo Church (1988), para que se tenha uma fermentação efetiva no rúmen é necessário que a dieta apresente no mínimo 7% de PB. Vários estudos compararam as silagens de girassol às de milho e constataram teores de PB superiores para a silagem de girassol, sendo que os valores observados encontram-se acima do limite mínimo de 7% de PB para o bom funcionamento do rúmen (VALDEZ et al., 1988; HENRIQUE et al., 1998; RIBEIRO et al., 2002; BUENO et al. 2004). Para Vilela (1998), o baixo teor de nitrogênio da silagem de milho constitui uma limitação do uso dessa forragem para animais de alta exigência nutricional.

No Brasil, a maior parte das sementes de girassol disponíveis no mercado é selecionada para a produção de óleo. De acordo com a literatura, as silagens produzidas de semente oleosa geralmente apresentam mais de 10% de EE (VALDEZ et al., 1988; TOMICH et al., 2004; SOUZA et al., 2005). Esse alto teor de óleo na silagem de girassol pode representar um fator limitante para seu uso como único volumoso na dieta de ruminantes. O excesso de lipídios na dieta de ruminantes, acima de 7%, reduz a fermentação ruminal, a digestibilidade da fibra e a taxa de passagem pelo trato digestivo (PALMQUIST & JENKINS, 1980). Portanto,

recomenda-se que as dietas contendo silagem de girassol sejam balanceadas, para se evitar perdas no aproveitamento dos alimentos e no desempenho dos animais.

Em relação ao conteúdo da parede celular a silagem de girassol apresenta menores teores de fibra em detergente neutro (FDN), elevados conteúdos de fibra em detergente ácido (FDA) e lignina em comparação as silagens de milho e sorgo (VALDEZ et al., 1988; BUENO et al., 2004; POSSENTI et al., 2005). No entanto, teores de lignina muito elevados podem limitar a digestibilidade da fibra e, conseqüentemente, o aproveitamento de energia disponível nessa fração (VAN SOEST, 1983). Bueno et al. (2004), comparando a silagem de girassol com a de milho, observaram que o teor de FDN foi inferior e o teor de FDA superior ao da silagem de milho. Esses mesmos autores relatam que esse fato é devido a um maior teor de celulose (31,9%) e lignina (9,4%) e menor teor de hemicelulose (1,5%) da silagem de girassol em relação à silagem de milho. Da mesma forma Valadares Filho et al. (2002), encontraram superioridade para os valores elevados de Ca (1,56%) e P (0,29%) em comparação à silagem de milho, sendo que esta apresenta em média 0,30 e 0,19% de Ca e P, respectivamente.

2.3 Desempenho animal

O desempenho do animal em confinamento é medido através de variáveis como o consumo de matéria seca, o ganho de peso médio diário e a conversão alimentar. O consumo é um dos principais fatores determinantes do desempenho animal, pois os ruminantes tendem a ajustar o consumo alimentar às suas necessidades nutricionais, principalmente energéticas (ARNOLD, 1985).

De acordo com Mertens (1992), as variações no consumo de matéria seca (CMS) são resultado de vários fatores, pois o consumo é regulado pelo animal (peso vivo, nível de produção e estado fisiológico), alimento (teor de fibra, densidade energética, volume, etc) e condições de alimentação (disponibilidade de alimento, frequências de arração, etc).

Alguns estudos demonstram que o consumo das dietas contendo a silagem de girassol é satisfatório (RIBEIRO et al., 2002; KO et al., 2005). No entanto, quando o CMS das dietas contendo silagem de girassol é comparado a outros volumosos, os dados não são conclusivos. McGuffey & Schingoethe (1980), verificaram que vacas alimentadas com silagem de girassol consumiram 4,0 kg de matéria seca a menos que vacas alimentadas com silagem de milho.

Neste mesmo experimento o ganho de peso foi similar entre tratamentos de 0,237 e 0,267 kg para os animais que receberam silagem de milho e silagem de girassol, respectivamente.

Valdez et al. (1988) não observaram diferenças na ingestão de matéria seca, energia líquida e no ganho de peso de vacas da raça Holandesa alimentadas com silagem de milho, mistura de milho + girassol ou silagem de girassol. Leite (2002) relata que a substituição total da silagem de milho pela silagem de girassol na dieta de vacas em lactação promoveu redução significativa de 17% na ingestão de matéria seca, enquanto a substituição parcial (34% e 66%) não afetou o consumo.

Comparando duas fontes de volumoso em confinamento, Thomas et al. (1982), observaram CMS de 7,1% a mais para os novilhos alimentados com silagem de girassol em comparação aos animais alimentados com silagem de alfafa (*Medicago sativa*), sendo que o GMD foi similar para os novilhos alimentados com silagens de girassol e alfafa (1,20 e 1,16 kg, respectivamente). A conversão alimentar para os novilhos que receberam a silagem de alfafa (5,72) não diferiu ($P>0,05$) dos animais que receberam a silagem de girassol (5,84). Kercher et al. (1985) observaram igual relação de ganho de peso para cada kg de matéria seca consumido, em novilhos alimentados com silagem de girassol ou silagem de milho.

Ribeiro et al. (2002), avaliando o desempenho de ovinos em confinamento, verificaram que a silagem de girassol proporcionou maiores ganhos de peso e rendimento de carcaça em comparação as ovelhas alimentadas com silagem de milho ou de sorgo. Nesse trabalho, os autores concluíram que o uso da silagem de girassol como única fonte de volumoso pode ser uma ótima opção para engorda de ovinos.

2.4 Comportamento animal

O estudo do comportamento ingestivo dos bovinos é uma ferramenta importante para o desenvolvimento de modelos que sirvam de suporte a pesquisa e possibilitem ajustar técnicas de manejo e alimentação para melhorar o desempenho zootécnico dos animais.

Os ruminantes adaptam-se às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente e modificam os parâmetros do comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais (HODGSON, 1990). Segundo Arnold (1985), os ruminantes procuram ajustar o consumo alimentar às suas necessidades nutricionais, principalmente energia. Neste sentido, Van Soest (1994) relatou que animais

estabulados, gastam em torno de uma hora consumindo alimentos ricos em energia ou até mais de seis horas, para alimentos de baixo valor energético.

De acordo com Faverdin et al. (1995), os fatores que influenciam no comportamento ingestivo estão ligados ao animal, ao alimento e ao ambiente. Os bovinos apresentam um padrão diurno de alimentação, tanto em pastejo (FORBES, 1986) como confinados (RAY & ROUBICEK, 1971), ainda que o horário de distribuição do alimento e a quantidade fornecida possam influenciar o momento dos picos de ocorrência da atividade ingestiva (CHASE et al., 1976; JASTER & MURPHY, 1983). Para Damasceno et al. (1999), os animais confinados são estimulados a procurar o alimento nos momentos da oferta.

Os períodos gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de descanso. O tempo destinado a ruminação é mais prolongado durante à noite. Pearce (1965); Deswysen et al. (1989); Deswysen et al. (1993) observaram, respectivamente, que ovinos e bovinos, alimentados duas vezes ao dia, apresentaram um importante período de ruminação no início da tarde, além do pico de atividade noturno. Em animais estabulados, o tempo destinado à ruminação representa aproximadamente oito horas por dia (WILSON & FLYNN, 1979; METZ, 1985; CAMARGO, 1988). Entretanto, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas com o apetite dos animais, as diferenças anatômicas (DULPHY & FAVERDIN, 1987; DESWYSEN et al., 1989; DESWYSEN et al., 1993) e a distribuição temporal do consumo de alimentos e da cinética digestiva (CORBETT & PICKERING, 1983).

A atividade de ruminação é um processo importante para os ruminantes, pois possibilita que o bolo alimentar seja remastigado e ensalivado até atingir tamanho adequado para posterior fermentação ruminal. A duração e os padrões de distribuição dos ciclos de ruminação são influenciados pelas atividades de ingestão, pela forma física da dieta, pelo teor de parede celular dos volumosos, freqüências de alimentação e quantidade e qualidade de alimento consumido (ARNOLD & DUDZINSKI, 1978; MURPHY et al., 1983, VAN SOEST, 1994; DADO & ALLEN, 1995; FERREIRA, 2006).

Mendonça et al. (2004) avaliando o comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho não observaram diferença para os tempos despendidos com a alimentação e ruminação, sendo que o tempo gasto em cada atividade foi de 4,75 e 7,94 h/dia, respectivamente.

De acordo com Van Soest (1994), o tempo despendido com ruminação é influenciado pela natureza da dieta, em que alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação, enquanto volumosos com alto teor de parede celular tendem a aumentar o tempo de ruminação. Polli et al. (1996), relataram que bovinos alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar permaneceram mais tempo ruminando em relação aos animais alimentados com silagem de milho.

O tempo gasto com a ruminação é altamente correlacionado com o consumo de FDN em bovinos (WELCH & HOOPER, 1988). Pereira et al. (2007) verificaram que novilhas leiteiras alimentadas com dietas contendo 60% de FDN despenderam 28,0; 15,8 e 20,2% a mais de tempo com a atividade de mastigação, ruminação e ruminação total, respectivamente, que aquelas alimentadas com rações contendo 30% de FDN. Esses valores confirmam as observações de Beauchemin (1991), Dado & Allen (1995) e Bürger et al. (2000), que observaram aumento linear no tempo médio de alimentação e ruminação à medida que os níveis de FDN da dieta aumentaram.

O tempo de mastigação/ kg de MS da ração ou tempo de mastigação/kg de FDN consumido são medidas biológicas que podem ser utilizadas para avaliar as características físicas da forragem. Estudando o comportamento de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar e silagem de milho, Mendonça et al. (2004), observaram que a eficiência de ruminação, expressa em g FDN/h, foi maior para a dieta a base de silagem de milho, não diferindo ($P>0,05$) para as dietas que continham cana-de-açúcar como volumoso. Segundo os autores isto ocorreu, provavelmente, em virtude da diferença na degradação ruminal da FDN entre essas fontes de volumosos.

Quanto ao tempo destinado ao ócio ou descanso, as pesquisas indicam que essa atividade consome cerca de 10 horas diárias (COSTA, 1985; CAMARGO, 1988; ALBRIGHT, 1993). Considera-se que um animal está em ócio quando ele não está ingerindo água, e/ou alimento ou ruminando, podendo permanecer em pé ou deitado, geralmente de ventre. Em estudo realizado no Brasil central, os animais em ócio permaneceram em pé nas horas mais quentes do dia, enquanto à noite mantiveram-se deitados (CAMARGO, 1988).

Segundo Fraser (1984) a maior parte do tempo que o animal permanece deitado é destinado à ruminação, facilitada pelo incremento da pressão abdominal. De acordo com Albright (1987) e Coe et al. (1990) os estímulos da ruminação permitem o descanso fisiológico e a recuperação física dos animais.

3 Referências bibliográficas

AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. FNP. São Paulo, 2006. 504 p.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária de Corte**. FNP. São Paulo, 2007. 368 p.

ALBRIGHT, J. L. Dairy animal welfare: current and needed research. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 70, n. 12, p. 2711-2718, dec.1987.

ALBRIGHT, J. L. Nutrition, feeding and calves. In: Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 76, n. 2, p. 485-498, feb.1993.

ARNOLD, D. W.; DUDZINSKI, M. L. **Ethology of free-ranging domestic animals**. Amsterdam, Elsevier, 1978. 198 p.

ARNOLD, G. W. Ingestive behaviour. In: FRASER, A. F. (Ed.). **Ethology of farm animals, a comprehensive study of the behavioural features of the common farm animals**. New York, Elsevier, 1985. p. 183-200.

BEAUCHEMIN, K. A. Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and alfalfa hay quality on chewing, rumen function, and milk production of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 9, p. 3140-3151, apr. 1991.

BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; BERNARDES, R. A. C. Silagem de alta qualidade para bovinos. In.: RESTLE, J. (Ed.). **Eficiência na Produção de Bovinos de Corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária – UFSM, 2000. p. 185-204.

BUENO, S. M. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com silagem de girassol ou de milho com proporções crescentes de ração concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1942-1948, nov./dez. 2004. Suplemento 2.

BÜRGER, P. J. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 236-242, jan./fev. 2000.

CAMARGO, A. C. **Comportamento de vacas da raça holandesa em um confinamento do tipo free stall, no Brasil central**. 1988. 146 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A. **A cultura do girassol**. 1996. 38 p. (Circular técnica, Londrina: EMBRAPA-CNPSO, n. 13)

CHASE, L. E.; WANGSNES, P. J.; BAUMGARDT, B. R. Feeding behavior of steers fed a complete mixed ration. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 59, n. 11, p. 1923-1928, may. 1976.

CHURCH, D. C. **The ruminant animal digestive physiology and nutrition**. Prentice Hall: New Jersey, 1988. 564 p.

COE, B. L. et al. Postural adjustments in holstein dairy calves and cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, p. 257, 1990. Supplement 1.

COSTA, E. C. et al. Desempenho de novilhos Red Angus Superprecoce, confinados e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 129-138, jan./fev. 2002.

COSTA, M. J. R. P. Aspectos do comportamento de vacas leiteiras em pastagens neotrópicas, In: ENCONTRO PAULISTA DE ETOLOGIA, 3., 1985, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: [s.n.], 1985. p. 199-217.

CORBETT, J. L.; PICKERING, F. S. Estimation of daily flows of digesta in grazing sheep. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 34, n. 2, p. 193-210, 1983.

DADO, R. G.; ALLEN, M. S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 78, n. 1, p. 118-133, jan. 1995.

DAMASCENO, J. C.; JÚNIOR, F. B.; TARGA, L. A. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 4, p. 709-715, abr. 1999.

DESWYSEN, A. G.; DUTTILEUL, P.; ELLIS, W. C. Quantitative analysis of nycterohemeral eating and ruminating patterns in heifers with different voluntary intakes and effects of monensin. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 67, n. 10, p. 2751-2761, oct. 1989.

DESWYSEN, A. G. et al. Nycterohemeral eating and ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite Fourier transform. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 10, p. 2739-2747, oct. 1993.

DULPHY, J. P.; FAVERDIN, P. L'ingestion alimentaire chez les ruminants: modalités et phénomènes associés. **Reproduction, Nutrition and Développement**, Paris, v. 27, n. 2, p. 129-155, mar./abr. 1987.

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. Utilização da silagem de girassol na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 1., 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2001. p. 177-217.

FAVERDIN, P.; BAUMONT, R.; INGVARTSEN, K. L. Control and prediction of feed intake in ruminants. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES, 4., 1995, Paris: INRA, 1995. p. 95-120.

FERREIRA, J. J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob frequências de alimentação em confinamento**. 2006. 80 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

FORBES, J. M. **The voluntary food intake of farm animals**. Londres: Butterworth and Co, 1986. 206 p.

FRASER, A. F. **Comportamiento de los animales de granja**. Zaragoza, Acribia, 1984. 282 p.

FREIRE, E. M. **Padrão de fermentação das silagens de cinco híbridos de girassol (*Helianthus annuus* L.)**. 2001. 44 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

HENRIQUE, W.; ANDRADE, J. B.; SAMPAIO, A. A. M. Silagem de milho, sorgo, girassol e suas consorciações. Composição bromatológica. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL DA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 379-381.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Inglaterra: Longman Handbooks in Agriculture, 1990. 203 p.

JASTER, E. H.; MURPHY, M. R. Effects of varying particle size of forage on digestion and chewing behavior of dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 66, n. 4, p. 802-810, apr. 1983.

KAKIDA, J. et al. Cultivares de girassol. **Informe Agropecuário**, v. 7, n. 82, p. 76-78, 1981.

KERCHER, C. J., SMITH, W. L., JACKSON, G. Type of silages and chopped or baled alfalfa hay and silages for wintering beef calves. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 61, p. 327, 1985. Supplement.

KO, H. J. F. et al. Consumo voluntário e digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, energia e parede celular das silagens de quatro genótipos de girassol (*Helianthus annuus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 5, p. 616-622, out. 2005.

LEITE, L. A. **Silagem de girassol e de milho em dietas de vacas leiteiras**. 2002. 47 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: John Wiley & Sons, 1981. 226 p.

McGUFFEY, R. K.; SCHINGOETHE, D. J. Feeding values of a high oil variety of sunflowers as silage to lactating dairy cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 63, n. 7, p. 1109-1113, jul.1980.

MENDONÇA, S. S. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 723-728, maio/jun. 2004.

METZ, J. H. M. The reaction of cows to short-term deprivation of lying. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 13, p. 301-307, 1985.

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

MURPHY, M. R. et al. A quantitative analysis of rumination patterns. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 56, n. 5, p. 1236-1240, may. 1983.

PALMQUIST, D. L.; JENKINS; T. C. Fat in lactation rations: a review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 63, n. 1, p. 1-14, jan. 1980.

PEARCE, G. R. Rumination in sheep. II. The circadian pattern of rumination. **Australian Journal of Agriculture Research**, Collingwood, v. 16, n. 4, p. 635-648, 1965.

PEREIRA, J. C. et al. Comportamento ingestivo e taxa de passagem de partículas em novilhas leiteiras de diferentes grupos genéticos submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 6, p. 2134-2142, nov./dez. 2007. Suplemento.

POLLI, V. A. et al. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 25, n. 5, p.987-993, set./out. 1996.

POSSENTI, A. R. et al. Parâmetros bromatológicos e fermentativos da silagem de milho e girassol. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1185-1189, set./out. 2005.

RAY, D. E.; ROUBICEK, C. B. Behavior of feedlot cattle during two seasons. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 33, p. 72-76, 1971.

RESTLE, J. et al. Produção de terneiros para abate aos 12 meses, alimentados com silagens de milho cortadas a duas alturas de corte, associadas a dois níveis de concentrado. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL DA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 301.

RESTLE, J.; VAZ, F. N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p. 141-168.

RIBEIRO, E. L. A. et al. Silagem de girassol (*Helianthus annuus* L.), milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) para ovelhas em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 299-302, mar./abr. 2002.

SCHEAFFER, C. C.; McNEMAR, J. H.; CLARK, N. A. Potencial of sunflower of silage in double-cropping systems following small grains. **Agronomy Journal**, Maidson, v. 69, n. 4, p. 543-546, jul. 1977.

SILVA, A. W. L. et al. Efeito da densidade de semeadura sobre a produtividade e composição bromatológica de silagens de girassol. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL DA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 635-637.

SILVA, P. R. F.; MUNDSTOCK, C. M. Época de semeadura. In: **Girassol**: indicações para o cultivo no Rio Grande do Sul. 3.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.13-18, 1990.

SOUZA, B. P. S. et al. Composição de bromatológica da silagem de quatro genótipos de girassol, ensilados em cinco diferentes idades de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, p. 204-211, set. 2005. Suplemento 2.

THOMAS, V. M. et al. Sunflower silage in rations for lactating Holsteins cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 65, n. 2, p. 267-270, feb. 1982.

TOMICH, T. R. et al. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 6, p. 756-762, dez. 2003.

TOMICH, T. R. et al. Características químicas e digestibilidade *in vitro* de silagens de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1672-1682, nov./dez. 2004. Suplemento 1.

TOSI, H. et al. Avaliação do girassol (*Helianthus annuus* L.) como planta para ensilagem. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 4, n. 1, p. 39-48, 1975.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University Press, 1983. 373 p.

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

VALADARES FILHO, S. C.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CAPELLE, E. R. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. Viçosa: UFV, DZO, 2002. 297 p.

VALDEZ, F. R. et al. In vivo digestibility of corn and sunflower intercropped as a silage crop. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 71, n. 7, p. 1860-1867, jul. 1988.

VILELA, D. Aditivos para silagens de plantas de clima tropical. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL DA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 73-108.

WELCH, J. G.; HOOPER, A. P. Ingestion of feed and water. In: CHURCH, D.C. (Ed). **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. Englewood Cliffs: Reston, 1988. p. 108-116.

WILSON, R. K.; FLYNN, A. V. Feeding behavior of cattle when offered grass silage in troughs during winter and summer. **Applied Animal Ethology**, Amsterdam, v. 5, n. 1, p. 35-41, 1979.

4 CAPÍTULO I

Substituição da Silagem de Milho (*Zea mays* L.) por Silagem de Girassol (*Helianthus annuus* L.) na Dieta de Novilhos Confinados – Desempenho

RESUMO – O objetivo deste experimento foi avaliar a substituição da silagem de milho por silagem de girassol na dieta através do desempenho de novilhos confinados. Foram utilizados nove novilhos castrados, com peso vivo e idade média inicial de 288 kg e 20 meses, respectivamente, pertencentes aos grupos genéticos Nelore, 21/32Charolês (C) 11/32Nelore (N) e 21/32N 11/32C, confinados por 104 dias. Os animais foram distribuídos nos seguintes tratamentos: SG0= volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33= volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66= volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol. A relação volumoso:concentrado utilizada foi 60:40 para todas as dietas. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com 3 repetições por tratamento. O critério de bloqueamento foi o grupo genético. A substituição da silagem de milho por girassol não influenciou ($P>0,05$) o consumo de matéria seca, de fibra detergente neutro e ácido e de energia digestível. O consumo diário de extrato etéreo (CEE) foi semelhante entre os tratamentos SG33 (0,63 kg/dia) e SG66 (0,83 kg/dia), porém menor ($P<0,05$) para o SG0 (0,50 kg/dia) que não diferiu do SG33. Quando o CEE foi expresso em 100 kg de peso vivo, ao consumo foi maior ($P<0,05$) para o SG66 em relação aos tratamentos SG0 e SG33. O ganho de peso médio diário, o estado corporal final, a conversão alimentar e energética não foram influenciados ($P>0,05$) pelos tratamentos. A silagem de girassol pode substituir em até 66% a silagem de milho, como fonte de volumoso na alimentação de novilhos confinados, pois não interfere no desempenho dos animais.

Palavras-chave: consumo de matéria seca, extrato etéreo, ganho de peso, volumoso

Substitution of Maize Silage (*Zea mays* L.) by Sunflower Silage (*Helianthus annuus* L) on Feedlot Steers Diet – Performance

ABSTRACT – The objective of this experiment was to evaluate the effect of diet substitution of maize silage by sunflower silage on the performance of feedlot steers. Nine steers, with average initial live weight and age of 288 kg and 20 months, respectively, from Nellore (N), 21/32Charolais (C) 11/32N and 21/32N 11/32C genetic groups, were used. The animals were distributed into the following treatments: SG0= roughage with 100% of maize silage and 0% of sunflower silage; SG33= roughage with 67% of maize silage and 33% of sunflower silage and SG66= roughage of 34% of maize silage and 66% of sunflower silage. For all diets, the roughage:concentrate ratio used was of 60:40. The complete randomized block experimental design was used, with three repetitions per treatment. The block criterion was genetic group. The substitution of maize silage by sunflower silage didn't influence ($P>.05$) dry matter, neutral and acid detergent fiber and digestible energy intakes. The daily ether extract intake (EEI) was similar between SG33 (.63 kg/day) and SG66 (.83 kg/day), however lower ($P<.05$) for SG0 (.50 kg/day), being the latest one similar to SG33. When EEI was expressed in 100 kg of live weight, higher intake ($P<.05$) was observed for SG66 in relation to the other treatments. The average daily weight gain, final body condition, feed and energetic conversions weren't influenced ($P>.05$) by treatments. Sunflower silage can substitute until 66% corn silage, as a roughage source on feedlot steers diet, because don't interfere on animals performance.

Key words: dry matter intake, ether extract, roughage, weight gain

Introdução

A bovinocultura de corte do Brasil tem se desenvolvido através de técnicas mais avançadas. No caso de produção de carne, uma das técnicas utilizadas tem sido a terminação de animais jovens em confinamento, permitindo melhorar a qualidade do produto final e redução de tempo necessário para o abate. Nos últimos dez anos a terminação de bovinos em confinamento aumentou 67,8%, sendo a atividade que mais cresceu na pecuária (Anualpec, 2007). Esse perfil demonstra que a pecuária nacional está mais especializada, garantindo destaque do Brasil na produção mundial de carne, com volume de exportações que conferiu ao país a primeira posição mundial, com 2,5 milhões de toneladas em 2007 (Abiec, 2008).

Em qualquer programa de confinamento a variável que mais onera o custo de produção é a alimentação; de acordo com Restle & Vaz (1999) representa 70% do custo total de produção, sendo que desta fração 80% se refere ao custo do alimento concentrado da dieta. Entre as alternativas viáveis para minimizar os custos da dieta seriam a produção de volumoso de qualidade, com maior participação de grãos na massa ensilada, e/ou a aquisição dos ingredientes do concentrado, aproveitando preços favoráveis de acordo com a época do ano e a região (Vaz et al., 2000).

Os sistemas de produção intensiva de bovinos somente serão eficientes e economicamente viáveis com a utilização de silagens de alto valor nutritivo e de baixo custo, para que o giro de capital investido seja o mais rápido possível (Brondani et al., 2000). A utilização da silagem como volumoso tornou-se técnica muito desenvolvida entre os produtores na terminação de bovinos de corte.

Entre as espécies forrageiras mais utilizadas para a produção de silagem, destaca-se o milho (*Zea mays* L.), amplamente justificada pela literatura (McDonald, 1981; Restle et al., 2002; Possenti et al., 2005). Porém, a produção e qualidade da silagem de milho são incertas por serem fortemente influenciadas pelas condições ambientais.

Segundo o Agriannual (2006), nos últimos anos o cultivo do girassol (*Helianthus annuus* L.) vem se destacando, principalmente, para produção de grãos para extração de óleos. Essa cultura também pode ser uma alternativa para a produção de silagem, pois a espécie apresenta maior tolerância ao estresse hídrico em comparação a outras forrageiras como o milho, e uma ampla adaptabilidade às condições edafoclimáticas (Evangelista & Lima, 2001).

A silagem de girassol apresenta teores mais elevados de proteína, minerais e extrato etéreo do que as de milho e sorgo (McGuffey & Schingoethe, 1980; Valadares Filho et al.,

2002). Quando usada em dietas balanceadas, a silagem de girassol pode representar uma vantagem econômica em relação às demais, em função do seus elevados teores protéicos e de minerais; em experimentos realizados com bovinos de corte, elas tem proporcionado bons ganhos de peso, similares aos de volumosos como milho e alfafa (Thomas et al., 1982; Kercher et al., 1985).

Levando em consideração o exposto acima e o fato da maioria dos trabalhos realizados com a utilização de silagem de girassol se restringirem basicamente a ovinos e bovinos de leite no Brasil, este trabalho tem como objetivo avaliar a inclusão da silagem de girassol no desempenho de novilhos de corte.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de junho a outubro de 2006, no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), situado na Depressão Central do Rio Grande do Sul, localizado na latitude de 29°43' Sul e longitude 53°42' Oeste (Araújo, 1930). Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é o Cfa2 (subtropical úmido), com precipitação média anual de 1.769 mm, temperatura média anual de 19,2 °C, com média mínima de 9,3 °C em julho e média máxima de 24,7 °C em janeiro, insolação de 2.212 horas anuais e umidade relativa do ar de 82% (Moreno, 1961).

Foram utilizados nove novilhos castrados, com peso vivo e idade média inicial de 288 kg e 20 meses, respectivamente. Os animais foram escolhidos ao acaso do rebanho experimental do Departamento de Zootecnia da UFSM, pertencentes ao cruzamento alternado rotativo das raças Charolês (C) e Nelore (N), sendo utilizados os novilhos dos grupos genéticos N, 21/32C 11/32N e 21/32N 11/32C, que foram utilizados como critério de bloqueamento.

Os tratamentos consistiram de três dietas com diferentes proporções de silagem de girassol em substituição a silagem de milho no volumoso, assim identificados: SG0= volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33= volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66= volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol. A relação volumoso:concentrado utilizada foi 60:40 (base na matéria seca) para todas as dietas. As dietas foram calculadas de acordo com o NRC (1996) para serem isoprotéicas, objetivando um ganho de peso médio diário (GMD) de 1,2 kg/ animal, estimando-se um consumo de 2,5 kg de MS/100kg de PV.

As composições das dietas estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Participação dos ingredientes (base na matéria seca) e composição bromatológica das dietas experimentais

Table 1 – Experimental diet ingredients (on dry matter base) and chemical composition

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Tratamentos <i>Treatments</i>		
	SG0	SG33	SG66
Silagem de girassol, % <i>Sunflower silage, %</i>	-	17,0	35,0
Silagem de milho, % <i>Maize silage, %</i>	59,7	41,5	21,7
Farelo de glúten de milho, % <i>Corn gluten meal, %</i>	20,2	19,9	12,9
Milho grão, % <i>Corn grain, %</i>	2,9	3,7	3,8
Farelo de trigo, % <i>Wheat bran, %</i>	16,1	17,1	25,8
Calcário Calcítico, % <i>Limestone, %</i>	0,8	0,6	0,4
Cloreto de sódio, % <i>Sodium chloret, %</i>	0,2	0,2	0,2
Uréia, % <i>Urea, %</i>	0,1	-	-
	Composição bromatológica <i>Chemical composition</i>		
Matéria seca (%) <i>Dry matter (%)</i>	53,1	52,8	52,2
Proteína Bruta (%) <i>Crude protein (%)</i>	12,3	12,5	12,8
Extrato Etéreo (%) <i>Ether extract (%)</i>	4,06	5,29	7,15
Matéria Mineral (%) <i>Mineral matter (%)</i>	10,26	10,35	10,40
Fibra em detergente neutro (%) <i>Neutral detergent fiber (%)</i>	51,7	50,9	49,7
Fibra em detergente ácido (%) <i>Acid detergent fiber (%)</i>	22,8	23,1	24,1
Lignina (%) <i>Lignin (%)</i>	3,01	3,56	3,80
Nutriente digestível total <i>Total digestible nutrient</i>	64,8	65,5	66,7
Energia digestível (Mcal/kg) <i>Digestible energy (Mcal/kg)</i>	2,85	2,88	2,93

* Foram utilizados 50 gramas de Ionóforo (Rumensin[®]) para cada 100 kg de concentrado.

* 50g of ionophore (Rumensin[®]) were used for each 100 kg of concentrate

SG0: volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33: volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66: volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol.

SG0: 100% of maize silage and 0% of sunflower silage; SG33: 67% of maize silage and 33% of sunflower silage and SG66: 34% of maize silage and 66% of sunflower silage.

O período total de confinamento foi de 121 dias, sendo que os primeiros 17 dias foi destinado a adaptação dos animais às instalações, ao manejo e as dietas experimentais. No início da adaptação os animais foram vermifugados com produto à base de sulfóxido de albendazol, para controle de endoparasitas. Os animais foram alojados em baias individuais de 12m², pavimentadas com concreto e cobertas, providas de bebedouros regulados com torneira bóia e comedouros individualizados.

Durante o período de confinamento, os novilhos foram alimentados à vontade, duas vezes ao dia (08:30 e 14:00h), sendo o concentrado misturado manualmente ao volumoso no cocho, no momento da alimentação. Diariamente pela manhã, antes da alimentação, foram retiradas as sobras do dia anterior e pesadas para ajustes da oferta de alimento e posterior cálculo do consumo de matéria seca. As sobras de alimentos foram mantidas entre 5-8% do total ofertado.

Foram coletadas amostras representativas dos componentes da dieta alimentar e das sobras, no início da adaptação e duas vezes por semana durante o período experimental. As amostras foram pré-secas em estufa de ar forçado a 55°C, por 72 horas para determinação da matéria parcialmente seca, e posteriormente, processadas em moinho tipo Willey com peneira com crivos de 1mm e armazenadas para posterior análise laboratorial.

Foram determinados os teores de matéria seca (MS) e de matéria orgânica (MO), de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e cinzas (MM), segundo (AOAC, 1995). A determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), foi feita em saquinhos de poliéster (Komarek, 1993). Os teores de lignina em detergente ácido (LDA) foram determinados de acordo com Robertson & Van Soest (1981). Os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram analisados de acordo com Licitra et al. (1996). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculado segundo Weiss et al. (1992). A energia digestível (ED) foi calculada segundo NRC (1996), em que 1 kg de NDT= 4,4 Mcal de ED.

Os animais foram pesados no início e no final do período de adaptação, assim como ao final de cada subperíodo experimental (quatro períodos de 21 dias e um período de 20 dias), após jejum de sólidos e líquidos de 14 horas. No momento das pesagens, foi atribuído um estado corporal, seguindo uma escala de 1 a 5, onde 1= muito magro; 2=magro; 3=médio; 4=gordo e 5=muito gordo.

Na Tabela 2, são apresentados os resultados da análise bromatológica dos alimentos utilizados na formulação das dietas experimentais.

Tabela 2 – Teores médios (%) de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e nutrientes digestíveis totais (NDT) dos componentes das dietas

Table 2 – Diet components average intents (%) of dry matter (DM), crude protein (CP), ether extract (EE), mineral matter (MM), neutral detergent fiber (INDF) and acid detergent fiber (IADF), lignin (LIG) and total digestible nutrients

Teores, % Intent, %	Componentes da dieta				
	Silagem de Milho <i>Maize silage</i>	Silagem de Girassol <i>Sunflower silage</i>	C1	C2	C3
MS <i>DM</i>	30,23	24,11	87,03	86,99	86,15
PB <i>CP</i>	6,29	8,78	21,08	20,20	19,33
EE <i>EE</i>	3,34	12,46	5,13	4,31	4,75
MM <i>MM</i>	7,85	11,91	13,83	12,22	12,77
FDN <i>INDF</i>	59,96	54,06	39,46	40,55	40,91
FDA <i>IADF</i>	31,45	34,53	9,91	10,11	11,88
LIG <i>LIF</i>	3,15	5,44	2,81	3,21	2,79
NDT <i>TDN</i>	63,52	68,25	66,79	66,33	66,98

C1: concentrado utilizado no tratamento SG0; C2= concentrado utilizado no tratamento SG33; C3= concentrado utilizado no tratamento SG66.

C1: concentrate used on SG0 treatment; C2= concentrate used on SG33 treatment; C3= concentrate used on SG66 treatment.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos ao acaso, com 3 repetições por tratamento. O critério de bloqueamento utilizado foi o grupo genético. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo proc GLM e as médias comparadas pelo teste “t” (pdiff), sendo o nível de significância adotado de 5%, bem como foi realizado teste de correlação de *Pearson*, através do pacote estatístico SAS (2001). O modelo matemático utilizado foi o seguinte:

$$\gamma_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ijk}, \text{ onde:}$$

γ_{ijk} = representa as variáveis dependentes; μ = média geral de todas as observações; τ_i = efeito do i -ésimo do tratamento; β_j = efeito do j -ésimo de bloco para grupo genético; ε_{ijk} = erro aleatório residual, NID (0, σ^2).

Os dados das variáveis de ganho de estado corporal diário e total foram analisados após transformação raiz quadrada.

Resultados e Discussão

Na Tabela 3 encontram-se as médias para o consumo de nutrientes de novilhos de acordo com a dieta.

O consumo diário de MS expresso nas diferentes formas não foram influenciados ($P>0,05$) pelos tratamentos. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Leite (2002), que observou consumo diário de matéria seca (CMS) semelhantes com a substituição de 34 e 66% da silagem de milho pela silagem de girassol. Quando ocorreu a substituição total da silagem de milho pela de girassol, esse autor verificou redução ($P<0,01$) de 17% no CMS de vacas leiteiras, justificando essa redução ao maior teor de extrato etéreo da dieta.

Avaliando o desempenho de vacas Holandesas em lactação, McGuffey & Schingoethe (1980) verificaram redução de 4 kg no consumo de MS quando utilizaram silagem de girassol em comparação a silagem de milho, em função do maior teor de EE presente na silagem de girassol. Já Thomas et al. (1982) estudando o desempenho de novilhos Angus, observaram aumento de 7,12% no CMS dos alimentados com silagem de girassol em relação aos que receberam silagem de alfafa; neste experimento as dietas apresentavam 4,84 e 2,14% de EE, respectivamente.

Os principais efeitos da inclusão de lipídios sobre a redução do CMS estão relacionados à alteração da fermentação ruminal (Palmquist, 1994), embora tenha ocorrido aumento significativo no consumo de EE com a inclusão de silagem de girassol, este não foi suficiente para afetar o CMS. No presente estudo o teor de 7,15% de EE no tratamento SG66 não interferiu no CMS, discordando de Kozloski (2002), que relata que o teor de EE das dietas não deve exceder 7% para que se tenha fermentação ruminal adequada. Pode-se inferir através desses resultados que existem outros fatores além do EE que influenciam no CMS, corroborando com as afirmações de Mertens (1994), que as limitações do consumo são resultado de complexas relações entre a dieta, o animal, as condições de alimentação e clima.

A literatura também reporta efeito defaunatório quando gorduras insaturadas são adicionadas às dietas, principalmente aquelas ricas em ácidos linoléico e linolênico (Doreau & Chilliard, 1997), como é o caso da silagem de girassol que apresenta maior quantidade de ácido linoléico (69,4%), seguido pelo ácido oléico (21,2%); (Kelly, 1998).

A substituição da silagem de milho por girassol não proporcionou diferença ($P>0,05$) nos consumos de fibra em detergente neutro (CFDN) e ácido (CFDA). O CFDN da dieta SG0 foi 7,54 e 5,69% mais elevado ($P>0,05$) que as dietas que apresentavam SG33 e SG66,

respectivamente. Isto pode estar relacionado, principalmente, ao maior teor de lignina do SG33 e SG66 (Tabela 1), pois a digestibilidade da FDN é regulada, principalmente, pelo teor de lignina do alimento (NRC, 2001). Estudos demonstram que teores mais altos de lignina, presentes nas silagens de girassol, influenciam negativamente o CMS (Valdez et al., 1988; Mizubuti et al., 2002; Bueno et al., 2004).

Tabela 3 – Médias, erros-padrão e probabilidade para o consumo diário de matéria seca por animal (CMS), por 100 kg de peso vivo (CMSPV) e por unidade de tamanho metabólico (CMSTM), consumo diários de extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e energia digestível expressos por animal (CEE, CFDN, CFDA e CED) e por 100 kg de peso vivo (CEEPV, CFDNPV, CFDAPV e CEDPV) em bovinos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta

Table 3 – Averages, standard-errors and probabilities for daily dry matter intake per animal (DMI), per 100 kg of live weight (DMILW) and per unit of metabolic size (DMIMS), daily ether extract, neutral and acid detergent fibers and digestible energy intakes, expressed per animal (EEI, NDFI, ADFI and DEI) and per 100 kg of live weight (EEILW, NDFILW, ADFILW and DEILW) of cattle fed with different proportion of sunflower silage

Consumo Intake	Tratamentos Treatments			Erro-Padrão Standar-error	Probabilidade Probability
	SG0	SG33	SG66		
CMS, kg/dia DMI, kg/day	9,07	8,69	8,19	0,38	0,3612
CMSPV, % PV DMILW, % LW	2,56	2,42	2,36	0,12	0,5318
CMSTM, PV ^{0,75} DMIMS, LW ^{0,75}	110,98	105,31	101,41	4,32	0,3806
CEE, kg/dia EEI, kg/day	0,50 ^B	0,60 ^{AB}	0,83 ^A	0,05	0,0181
CEEPV, % PV EEILW, % LW	0,14 ^B	0,17 ^B	0,24 ^A	0,01	0,0013
CFDN, kg/dia NDFI, kg/day	6,13	5,70	5,80	0,27	0,5580
CFDNPV, % PV NDFILW, % LW	1,73	1,59	1,67	0,08	0,5277
CFDA, kg/dia ADFI, kg/day	2,75	2,74	2,78	0,14	0,9819
CFDAPV, % PV ADFILW, % LW	0,77	0,77	0,80	0,04	0,7991
CED, Mcal/dia EDI, Mcal/day	34,5	35,0	34,3	1,69	0,9578
CEDPV, %PV EDILW, % LW	9,74	9,75	9,87	0,42	0,9698

Médias seguidas de letras distintas, na mesma linha, diferem (P<0,05) pelo teste t.

Averages followed by different letter, on same line, differ (P<.05) by t test.

SG0: volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33: volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66: volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol.

SG0: 100% of maize silage and 0% of sunflower silage; SG33: 67% of maize silage and 33% of sunflower silage and SG66: 34% of maize silage and 66% of sunflower silage.

O consumo de energia digestível expresso nas diferentes formas não diferiu ($P>0,05$) entre as dietas, acompanhando a tendência do CMS (Tabela 3). Quando o consumo de energia digestível foi expresso em %PV, observa-se que os animais alimentados com SG66 consumiram ($P>0,05$) 1,33 e 1,23% mais ED/dia que os novilhos do tratamento SG0 e SG33, respectivamente. Essa quantidade de energia consumida pelos animais do tratamento SG66 não foi suficiente para proporcionar melhor desempenho quando comparado aos outros tratamentos (Tabela 4).

Na Tabela 4 são apresentadas as médias do peso inicial e final, ganho de peso médio diário, estado corporal inicial e final, ganho de estado corporal diário e total de novilhos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta.

Tabela 4 – Médias, erros-padrão e probabilidade para peso inicial (PI) e final (PF), ganho de peso médio diário (GMD), estado corporal inicial (ECI) e final (ECF), ganho em estado corporal diário (GECD) e total (GECT) de novilhos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta

Table 4 – Average, standard-errors and probability for initial (IW) and final weight (FW), average daily weight gain (ADWG), initial (IBC) and final (FBC) body conditions, daily (DBCG) and total (TBCG) body condition gain of steers fed with different diets proportion of sunflower silage

Variável <i>Variable</i>	Tratamentos <i>Treatments</i>			Erro-Padrão <i>Standard-error</i>	Probabilidade <i>Probability</i>
	SG0	SG33	SG66		
PI, kg <i>IW, kg</i>	288,0	294,0	281,7	21,30	0,9211
PF, kg <i>FW, kg</i>	423,0	423,3	411,7	20,39	0,9017
GMD, kg <i>ADWG, kg</i>	1,30	1,24	1,25	0,06	0,8007
ECI, pontos ¹ <i>IBC, points¹</i>	2,97	2,97	2,93	0,05	0,8711
ECF, pontos ¹ <i>FBC, points¹</i>	3,72	3,65	3,63	0,06	0,6104
GECD, pontos <i>DBCG, points</i>	0,007	0,006	0,007	0,0005	0,6662
GECT, pontos <i>TBCG, points</i>	0,75	0,68	0,70	0,05	0,6662

Médias seguidas de letras distintas, na mesma linha, diferem ($P<0,05$) pelo teste t.

Averages followed by different letter, on same line, differ ($P<.05$) by t test.

¹Estado corporal: 1= muito magro; 2=magro; 3=médio; 4=gordo e 5=muito gordo.

¹*Body condition: 1= very thin; 2= thin; 3= medium; 4= fat; 5= very fat.*

SG0: volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33: volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66: volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol.

SG0: 100% of maize silage and 0% of sunflower silage; SG33: 67% of maize silage and 33% of sunflower silage and SG66: 34% of maize silage and 66% of sunflower silage.

O peso de abate pré-estabelecido de 420 kg foi atingido após 104 dias de confinamento, sendo a média de 419,3 kg e idade média de 23,5 meses, colocando esses animais na categoria

jovem. A substituição da silagem de milho pela de girassol não influenciou ($P>0,05$) no ganho de peso médio diário (GMD), fato explicado pela semelhança no CMS e o CED (Tabela 3). Ao estudar a alimentação de novilhos com silagem de girassol ou silagem de alfafa, Thomas et al. (1982), também observaram similaridade no GMD.

Trabalhando com diferentes materiais ensilados (milho, sorgo e girassol) na alimentação de ovinos, Ribeiro et al. (2002) constataram maior GMD quando alimentou com silagem de girassol, justificando pela maior ingestão de MS e maior concentração energética da dieta. Entretanto Bueno et al. (2004), concluíram que ovinos alimentados à base de silagem de girassol necessitaram de maior quantidade de concentrado para obterem ganho de peso semelhante aos que receberam silagem de milho.

Os animais apresentavam no início do confinamento estado corporal médio de 2,95 pontos ($P>0,05$), considerado médio. Nos 104 dias de confinamento o aumento no estado corporal foi de 0,87 pontos ($P>0,05$), proporcionando aos animais estado corporal final de 3,67 pontos, considerado próximo de gordo, mas já com deposição de gordura suficiente para o abate. Alguns autores têm demonstrado que o abate de animais com estado corporal 3,60 pontos, já se encontravam em condições de abate (Rosa et al., 2004; Menezes & Restle, 2005).

Os valores médios referentes às conversões alimentar e energética dos animais são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Médias, erros-padrão e probabilidade para conversão alimentar da MS (CA) e de energia digestível (CE), obtidas pelos novilhos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol

Table 5 – Averages, standard-errors and probability obtaing for feed conversion (FC), steers fed with different diet proportions of sunflower silage

Variáveis <i>Variables</i>	Tratamentos <i>Treatments</i>			Erro-Padrão <i>Standard-error</i>	Probabilidade <i>Probability</i>
	SG0	SG33	SG66		
CA, kg MS/kg de ganho <i>FC, kg DM/kg of gain</i>	7,19	7,00	6,55	0,48	0,6554
CE, Mcal ED/kg de ganho <i>DEFC, Mcal DE/kg of gain</i>	27,37	28,17	27,43	1,96	0,9506

Médias seguidas de letras distintas, na mesma linha, diferem ($P<0,05$) pelo teste t.

Averages followed by different letter, on same line, differ ($P<.05$) by t test.

SG0: volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33: volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66: volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol.

SG0: 100% of maize silage and 0% of sunflower silage; SG33: 67% of maize silage and 33% of sunflower silage and SG66: 34% of maize silage and 66% of sunflower silage.

Observa-se que a conversão alimentar da MS (CA) não diferiu ($P>0,05$) entre os tratamentos. No entanto, o tratamento SG66 apresentou numericamente melhor CA (6,55 kg de MS ingerida/ kg de ganho) em relação aos tratamentos SG0 e SG33. Thomas et al. (1982), estudando a eficiência alimentar de novilhos Angus, constataram que os animais que receberam silagem de girassol apresentaram CA pior do que os alimentados com silagem de alfafa (5,84 contra 5,72 kg MS/kg de ganho de peso). Entretanto Ribeiro et al. (2002), não observaram diferença significativa para CA de ovinos quando alimentados com diferentes materiais ensilados. As dietas não influenciaram ($P>0,05$) a conversão energética (CE). A média dos tratamentos verificada neste trabalho foi de 27,66 Mcal ED/kg de ganho, superior a encontrada por Neumann et al. (2001) que observaram CE de 20,82 Mcal ED/kg de PV em novilhos alimentados com diferentes híbridos de sorgo e de Rosa et al. (2004) que verificaram CE de 13,64 Mcal ED/kg de PV em novilhos mestiços Charolês x Nelore alimentados com diferentes híbridos de milho.

Conclusão

A silagem de girassol pode substituir em até 66% a silagem de milho, como fonte de volumoso na terminação de novilhos de corte, sem interferir no desempenho produtivo dos animais.

Referências bibliográficas

- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Volume das Exportações de Carne Bovina**. Disponível em:<<http://abiec.com.br/estatisticas>> Acesso em: 12/01/2008.
- AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. FNP. São Paulo, 504p., 2006.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária de Corte**. FNP. São Paulo, 368p., 2007.
- ARAÚJO, L. C. **Memória sobre o clima do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: Diretoria de Meteorologia, Serviço de Informação de Agricultura, 1930, 38 p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington, D.C. 1995. 2000 p.
- BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D. C.; BERNARDES, R.A.C. Silagem de alta qualidade para bovinos. In.: RESTLE, J. (Ed.). **Eficiência na Produção de Bovinos de Corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária – UFSM, 2000. p.185-204.
- BUENO, S.M.; JÚNIOR, E.F.; POSSENTI, R.A. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com silagem de girassol ou de milho com proporções crescentes de ração concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1942-1948, 2004. (Suplemento 2).
- DOREAU, M.; CHILLIARD, Y. Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. **British Journal of Nutrition**, v.78, p.15-35, 1997. (Supplement 1).
- EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A.; Utilização da silagem de girassol na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, Maringá, 2001. **Anais...** Maringá: UEM, p.177-217, 2001.
- KELLY, M.L. Dietary fatty acid sources affect conjugated linoleic acid concentrations in milk from lactating dairy cows. **Journal Nutrition**. v.128, p.881- 885, 1998.
- KERCHER, C.J.; SMITH, W.L.; JACKSON, G. Type of silages and chopped or baled alfalfa hay and silages for wintering beef calves. **Journal of Animal Science**, v.61, p.327, 1985. (Supplement)
- KOMAREK, A. R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.250, 1993. (Supplement 1).
- KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Imprensa Universitária – UFSM, 2002. 139p.
- LEITE, L.A. **Silagem de girassol e de milho em dietas de vacas leiteiras**. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, 2002. 47p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, v.57, p.347-358, 1996.
- MCDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York, John Wiley & Sons, 226 p., 1981.
- McGUFFEY, R. K.; SCHINGOETHE, D.J. Feeding values of a high oil variety of sunflowers as silage to lactating dairy cows. **Journal of Animal Science**, v.63, n.7, p.1109-1113, 1980.
- MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J. Desempenho de novilhos de gerações avançadas do cruzamento alternado entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1927-1937, 2005.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.
- MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A. et al. Consumo e digestibilidade aparente das silagens de milho (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e girassol (*Helianthus annuus* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.267-272, 2002.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961. 41p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC - **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed., Washington, DC, 1996, 232p.
- NATIONAL REQUIREMENT COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, DC: National Academy Press, 2001. 157p.
- NEUMANN, M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Avaliação da silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench) por meio de desempenho de novilhos de corte confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.2099-2019, 2001.
- PALMQUIST, D.L. The role of dietary fats in efficiency of ruminants. Conference: regulating lipids metabolism to increase productive efficiency. **Journal of Nutrition**, v.124, p.1377S-1382S, 1994.
- POSSENTI, A.R.; JUNIOR, E.F.; BUENO, M.S. et al. Parâmetros bromatológicos e fermentativos da silagem de milho e girassol. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1185-1189, 2005.
- RESTLE, J.; NEUMANN, M.; BRONDANI, I.L. et al. Manipulação da altura de corte da planta de milho (*Zea mays*, L.) para ensilagem visando a produção do novilho superprecoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.1235-1244, 2002.

- RESTLE, J.; VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p.141-168.
- RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Silagem de girassol (*Helianthus annuus* L.), milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) para ovelhas em confinamento. **Ciência Rural**, v.32, n.2, p.299-302, 2002.
- ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis. In: JAMES, W.P.T.; THEANDER, O.(Eds.), **The analysis of Dietary Fibre in Food**. New York: Marcel Dekker, p.123-158, Chapter 9, 1981.
- ROSA, J.R.P.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. et al. Avaliação da silagem de diferentes híbridos de milho (*Zea mays*, L.) por meio do desempenho de bezerros confinados em fase de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1016-1028, 2004.
- SAS, Institute Incorporation. **SAS Language Reference**. Version 6. Cary, NC: SAS institute, 1042 p., 2001.
- THOMAS, V.M.; SNEDDON, D.N.; ROFFLER, R.E. et al. Digestibility and feeding value of sunflower silage for beef steers. **Journal of Animal Science**, v.54, n.5, p.933-937, 1982.
- VALADARES FILHO, S.C.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CAPELLE, E.R. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. Viçosa: UFV, DZO, 2002. 297p.
- VALDEZ, F.R.; HARRISON, J.H.; DEETZ, D.A. et al. In vivo digestibility of corn and sunflower intercropped as a silage crop. **Journal of Dairy Science**, v.71, n.7, p.1860-1867, 1988.
- VAZ, F.N.; VAZ, R.Z.; ROSO, C. Tipos e níveis de concentrado para o confinamento. In: RESTLE, J. (Ed.) **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2000. p.219-257.
- WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.

5 CAPÍTULO II

Substituição da Silagem de Milho (*Zea mays* L.) por Silagem de Girassol (*Helianthus annuus* L.) na Dieta de Novilhos Confinados – Comportamento Ingestivo

RESUMO – O objetivo deste experimento foi estudar os efeitos da substituição da silagem de milho por silagem de girassol na dieta, através dos parâmetros comportamentais de novilhos confinados. Foram utilizados nove novilhos castrados, com peso vivo e idade média inicial de 288 kg e 20 meses, respectivamente, pertencentes aos grupos genéticos Nelore, 21/32Charolês (C) 11/32Nelore (N) e 21/32N 11/32C. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com 3 repetições por tratamento. O critério de bloqueamento utilizado foi o grupo genético. As dietas testadas foram: SG0= volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33= volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66= volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol. A relação volumoso:concentrado utilizada foi 60:40 para todas as dietas. O tempo destinado ao ócio deitado foi maior ($P<0,05$) para SG0 (7,91 h) em comparação ao SG33 (6,62 h) e SG66 (6,08 h), enquanto que o tempo despendido com ócio em pé foi semelhante entre os tratamentos SG33 (1,84 h) e SG66 (1,96 h) e menor ($P<0,05$) para SG0 (1,62 h). Os novilhos alimentados com SG66 ruminaram por mais ($P<0,05$) tempo em relação aos animais que receberam SG33 e SG0, sendo os valores de 9,45; 8,76 e 8,61 h, respectivamente, para SG66; SG33 e SG0. Animais alimentados com SG0 apresentaram melhor ($P<0,05$) de ruminação da matéria seca e da fibra em detergente. O número de bolos mastigados por dia não diferiu significativamente entre os tratamentos SG0 (587 bolos) e SG66 (618 bolos), porém estes foram superiores ($P<0,05$) ao SG33 (535 bolos). O tempo despendido por refeição diminuiu com aumento da participação da silagem de girassol.

Palavras-chave: ócio, ruminação, tempo de alimentação, teor de gordura, volumoso

Substitution of Maize Silage (*Zea mays* L.) by Sunflower Silage (*Helianthus annuus* L.) on Feedlot Steers Diet – Ingestive Behavior

ABSTRACT – The objective of this experiment was to evaluate the effect of diet substitution of maize silage by sunflower silage on ingestive behavior of feedlot steers. Nine steers, with average initial live weight and age of 288 kg and 20 months, respectively, from Nellore (N), 21/32Charolais (C) 11/32N and 21/32N 11/32C genetic groups, were used. The complete randomized block experimental design was used, with three repetitions per treatment. The block criterion was genetic group. The tested diets were: SG0= roughage with 100% of maize silage and 0% of sunflower silage; SG33= roughage with 67% of maize silage and 33% of sunflower silage and SG66= roughage of 34% of maize silage and 66% of sunflower silage. For all diets, the roughage:concentrate ratio used was of 60:40. Time spent with lying idle was higher ($P<.05$) for SG0 (7.91 h) in relation to SG33 (6.62 h) and SG66 (6.08 h), while time with standing idle was similar between SG33 (1.84 h) and SG66 (1.96 h) treatments, and lower ($P<.05$) for SG0 treatment (1.62 h). Steers fed with SG66 stayed more time ruminating ($P<.05$) in relation to SG33 and SG0 animals, being values of 9.45; 8.76 and 8.61 h, respectively for SG66; SG33 and SG0. Animals fed with SG0 presented better ($P<.05$) dry matter and detergent fiber rumination. Number of chewed bolus per day, didn't differ between SG0 (587 bolus) and SG66 (618 bolus) treatments, however this results were superior ($P<.05$) then observed for SG33 (535 bolus). The time spending with feeding decreased with higher participation of sunflower silage.

Key words: fat concentration, feeding time, idle, roughage, rumination

Introdução

O grau de entendimento dos fatores que influenciam no comportamento dos animais nas diferentes fases da vida e sistemas de criação é de grande importância para manejar, planejar, executar e interpretar resultados de pesquisa (Hafez & Lindsay, 1965; Albright, 1993).

O comportamento alimentar tem sido estudado em relação às características químicas e físicas do alimento, à motilidade do pré-estômago, ao estado de vigília e ao ambiente climático (Dulphy et al. 1980; Forbes, 1995).

O desempenho animal é influenciado pela ingestão de matéria seca e seu consumo pode ser afetado pelo teor de gordura da dieta. O uso de lipídios tem sido recomendado para aumentar a densidade energética da dieta, evitando os efeitos nocivos de altas quantidades de concentrados, ricos em amido, sobre o ambiente ruminal (Doreau & Chilliard, 1997). Normalmente o teor de gordura de 3 a 5% é considerado como um limite benéfico na alimentação dos bovinos (Shauff et al., 1992); no entanto, teores de gordura acima de 7% na dieta de ruminantes inibem a fermentação ruminal (Kozloski, 2002).

Redução de 1,29 kg no consumo de matéria seca em vacas da raça Holandesa que receberam infusão abomasal de uma mistura de 50% de óleo de girassol e 50% de óleo de canola em relação àquelas que receberam infusão de água (controle) é relatada por Benson et al. (2001). No entanto, os autores não constataram diferenças significativas quanto aos tempos diários dedicados a ingestão, ruminação e descanso.

Estudando o comportamento ingestivo de vacas Jersey alimentadas com diferentes fontes de gordura na dieta, Salla et al. (2003) verificaram que as fontes de gordura não influenciaram ($P > 0,05$) nas atividades comportamentais, no consumo de matéria seca e de fibra em detergente neutro, sendo o nível de EE consumido de 3,67; 5,92; 6,70 e 6,29% para as dietas controle, sebo, gordura protegida e grão de soja, respectivamente. Ao estudar o comportamento ingestivo de diferentes categorias alimentadas com 40% de silagem de milho e 3,8% de EE, Ferreira (2006) observou menor número de mastigações/bolo e por kg de MS para as vacas, enquanto que os novilhos apresentaram menor taxa de ingestão, não verificando diferença significativa para as atividades de ruminação, ócio, ingestão de água e consumo de alimento.

De acordo com Mertens (1997) a utilização de alimentos volumosos em dietas para ruminantes é praticamente indispensável para garantir boas condições de funcionamento do

rúmen. No entanto, na literatura são raros os estudos que avaliaram o efeito da gordura presente na dieta de ruminantes através das atividades de comportamento alimentar.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a substituição da silagem de milho por silagem de girassol sobre os aspectos comportamentais de novilhos confinados.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de junho a outubro de 2006, no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), situado na Depressão Central do Rio Grande do Sul. Foram utilizados nove novilhos castrados, do mesmo rebanho, com peso vivo e idade média inicial de 288 kg e 20 meses, pertencentes aos grupos genéticos Nelore (N), 21/32Charolês (C) 11/32N e 21/32N 11/32C, que foram utilizados como critério de bloqueamento.

Foi estudado o comportamento ingestivo de novilhos de corte, submetidos a três dietas com diferentes proporções de silagem de girassol em substituição a silagem de milho no volumoso, assim identificadas: SG0= volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33= volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66= volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol. A relação volumoso:concentrado utilizada foi 60:40 (base na matéria seca).

As dietas foram calculadas de acordo com o NRC (1996) para serem isoprotéicas, objetivando um ganho de peso médio diário (GMD) de 1,2 kg/ animal, estimando-se um consumo de 2,5 kg de MS/100kg de PV. Os ingredientes utilizados para a formulação dos concentrados foram farelo de glúten de milho, farelo de trigo, milho em grão, calcário calcítico, cloreto de sódio e uréia.

Durante o período de confinamento, os novilhos foram alimentados à vontade, duas vezes ao dia (08:30 e 14:00h), sendo o concentrado misturado manualmente ao volumoso no cocho, no momento da alimentação. Diariamente pela manhã, antes da alimentação, foram retiradas as sobras do dia anterior e pesadas para ajustes da oferta de alimento e posterior cálculo do consumo de matéria seca. As sobras de alimentos foram mantidas entre 5 e 8% do total ofertado.

As composições das dietas estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Participação dos ingredientes (base na matéria seca) e composição bromatológica das dietas experimentais

Table 1 – Experimental diet ingredients (on dry matter base) and chemical composition

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Tratamentos <i>Treatments</i>		
	SG0	SG33	SG66
Silagem de girassol, % <i>Sunflower silage, %</i>	-	17,0	35,0
Silagem de milho, % <i>Maize silage, %</i>	59,7	41,5	21,7
Farelo de glúten de milho, % <i>Corn gluten meal, %</i>	20,2	19,9	12,9
Milho grão, % <i>Corn grain, %</i>	2,9	3,7	3,8
Farelo de trigo, % <i>Wheat bran, %</i>	16,1	17,1	25,8
Calcário Calcítico, % <i>Limestone, %</i>	0,8	0,6	0,4
Cloreto de sódio, % <i>Sodium chloret, %</i>	0,2	0,2	0,2
Uréia, % <i>Urea, %</i>	0,1	-	-
	Composição bromatológica <i>Chemical composition</i>		
Matéria seca (%) <i>Dry matter (%)</i>	53,1	52,8	52,2
Proteína Bruta (%) <i>Crude protein (%)</i>	12,3	12,5	12,8
Extrato Etéreo (%) <i>Ether extract (%)</i>	4,06	5,29	7,15
Matéria Mineral (%) <i>Mineral matter (%)</i>	10,26	10,35	10,40
Fibra em detergente neutro (%) <i>Neutral detergent fiber (%)</i>	51,7	50,9	49,7
Fibra em detergente ácido (%) <i>Acid detergent fiber (%)</i>	22,8	23,1	24,1
Lignina (%) <i>Lignin (%)</i>	3,01	3,56	3,80
Nutriente digestível total <i>Total digestible nutrient</i>	64,8	65,5	66,7
Energia digestível (Mcal/kg) <i>Digestible energy (Mcal/kg)</i>	2,85	2,88	2,93

*Foram utilizados 50g de Ionóforo (Rumensin[®]) para cada 100 kg de concentrado.

* 50g of ionophore (Rumensin[®]) were used for each 100 kg of concentrate

SG0: volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33: volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66: volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol.

SG0: 100% of maize silage and 0% of sunflower silage; SG33: 67% of maize silage and 33% of sunflower silage and SG66: 34% of maize silage and 66% of sunflower silage.

Foram coletadas amostras representativas dos componentes da dieta alimentar e das sobras, no início da adaptação e duas vezes por semana durante o período experimental. As amostras foram pré-secas em estufa de ar forçado a 55°C, por 72 horas para determinação da matéria parcialmente seca, e posteriormente, processadas em moinho tipo Willey com peneira com crivos de 1mm e armazenadas para posterior análise laboratorial. Foram determinados os teores de matéria seca (MS) e de matéria orgânica (MO), de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e cinzas (MM), segundo (AOAC, 1995). A determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), foi feita em saquinhos de poliéster (Komarek, 1993). Os teores de lignina em detergente ácido (LDA) foram determinados de acordo com Robertson & Van Soest (1981). Os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram analisados de acordo com Licitra et al. (1996). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculado segundo Weiss et al. (1992).

Antecedendo o período experimental, os animais foram submetidos a um período de adaptação às instalações, ao manejo e as dietas experimentais de 17 dias. Os animais foram alojados em baias individuais de 12m², pavimentadas com concreto, cobertas, providas de bebedouros regulados com torneira bóia e comedouros individualizados. A coleta de dados ocorreu durante o período de terminação dos animais (104 dias), totalizando oito dias de observações, distribuídos ao longo do experimento (no primeiro, segundo, terceiro e quarto período, em intervalos de 21 dias). A avaliação do comportamento ingestivo consistiu no registro dos tempos diários despendidos com consumo de alimento e ingestão de água, ruminando deitado ou em pé e ócio deitado ou em pé. As observações das atividades dos animais foram tomadas a cada cinco minutos, durante 48 horas consecutivas, em quatro períodos. Durante todo o período experimental o período noturno foi mantido com iluminação artificial.

A média do número de mastigações meréricas por bolo ruminal (NMB) e o tempo despendido na mastigação merérica por bolo ruminal (TMB) foram obtidas através de 24 observações por animal em cada período de avaliação. Para o registro do TMB utilizou-se um cronômetro digital.

Os dados do comportamento ingestivo foram interpretados conforme Bürger et al. (2000), onde: $ERMS = CMS/TRT$; $ERFDN = CFDN/TRT$; $TMT = TAL + TRT$; $BOL = TRT/TMB$; $NMD = NMB * BOL$; $TOT = TOE + TOD$ e $TRT = TER + TRD$; em que ERMS (g MS/h) a eficiência de ruminação de MS; CMS (g MS/dia) o consumo de MS; ERFDN (g FDN/h) a

eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro; CFDN (g FDN/dia) o consumo de fibra em detergente neutro; TMT (h/dia) o tempo de mastigação total; TAL (h/dia) o tempo de alimentação; TRT (h/dia) o tempo de ruminação total; BOL (nº/dia) o número de bolos mastigados por dia; TMB (seg/bolo) o tempo de mastigações meréricas por bolo ruminal; NMD (nº/dia) o número de mastigações meréricas por dia; TOD (h/dia) o tempo de ócio deitado; TOE (h/dia) o tempo de ócio em pé; TRE (h/dia) o tempo de ruminação em pé; TRD (h/dia) o tempo de ruminação deitado; TOT (h/dia) o tempo de ócio total.

O número de refeições diárias (NRF) foi obtido através da permanência do animal no cocho por um tempo mínimo de 10 minutos.

A temperatura mínima e máxima no decorrer do dia foi obtida com utilização de termômetro de máxima e mínima, sendo realizada das 07:00 às 18:00 horas em cada período.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos ao acaso, com 3 repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo proc GLM e as médias comparadas pelo teste “t” (pdiff), sendo o nível de significância adotado de 5%, bem como foi realizado teste de correlação de *Pearson*, com o auxílio do pacote estatístico SAS (2001). O modelo matemático utilizado foi o seguinte:

$$\gamma_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ijk}, \text{ onde:}$$

γ_{ijk} = representa as variáveis dependentes;

μ = média geral de todas as observações;

τ_i = efeito do *i*-ésimo do tratamento;

β_j =efeito do *j*-ésimo bloco para grupo genético

ε_{ijk} = erro aleatório residual, NID (0, σ^2).

Os dados das variáveis ingerindo água, ócio em pé e ruminando em pé foram analisados após transformação raiz quadrada.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 encontram-se os valores médios despendidos com o consumo de alimento e água, ruminação e ócio pelos animais de acordo com os tratamentos.

Tabela 2 – Médias, erros-padrão e probabilidade para os tempos despendidos com consumo de alimento (TAL), ingestão de água (TIA), ócio deitado (TOD), ócio em pé (TOE), ócio total (TOT), ruminando deitado (TRD), ruminando em pé (TRE) e ruminação total (TRT), para os novilhos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta

Table 2 – Averages, standard-errors and probability for times of feeding intake (TFI), water intake (TWI), lying idle (TLI), stand idle (TSI), total idle (TTI), lying rumination (TLR), stand rumination (TSR) and total rumination (TTR) for steers fed with different diet proportions of sunflower silage

Atividades, h/dia <i>Activities, h/day</i>	Tratamentos <i>Treatments</i>			Erro-Padrão <i>Standard-error</i>	Probabilidade <i>Probability</i>
	SG0	SG33	SG66		
TAL <i>TFI</i>	4,64 ^{AB}	4,98 ^A	4,38 ^B	0,14	0,0134
TIA <i>TWI</i>	0,15	0,17	0,18	0,02	0,7344
TOD <i>TLI</i>	7,91 ^A	6,62 ^B	6,08 ^C	0,19	0,0001
TOE <i>TSI</i>	2,69 ^B	3,48 ^A	3,93 ^A	0,16	0,0001
TOT <i>TTI</i>	10,60	10,10	10,01	0,19	0,0766
TRD <i>TLR</i>	7,85	8,03	8,21	0,14	0,2092
TRE <i>TRS</i>	0,76 ^B	0,72 ^B	1,24 ^A	0,11	0,0010
TRT <i>TTR</i>	8,61 ^B	8,76 ^B	9,45 ^A	0,13	0,0001

Médias seguidas de letras distintas, na mesma linha, diferem ($P < 0,05$) pelo teste t.

Averages followed by different letter, on same line, differ ($P < 0,05$) by t test.

SG0: volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33: volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66: volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol.

SG0: 100% of maize silage and 0% of sunflower silage; SG33: 67% of maize silage and 33% of sunflower silage and SG66: 34% of maize silage and 66% of sunflower silage.

Observa-se que o tempo destinado ao consumo de alimento (TAL) foi influenciado significativamente pelos tratamentos. Os novilhos alimentados com SG33 permaneceram mais tempo ($P < 0,05$) se alimentando (4,98 h) em relação aos animais do tratamento SG66 (4,38 h), porém não diferiram do tratamento SG0 (4,64 h). No entanto essa diferença no TAL não afetou o consumo de matéria seca (MS) e de fibra em detergente neutro (FDN) (Tabela 3). Estes resultados discordam de Fischer et al. (2001), que ao fornecerem três dietas contendo diferentes fontes de gordura (farelo de arroz + sebo, sais de cálcio e óleo de palma e sebo) a vacas Jersey em lactação, não constataram diferenças quanto ao consumo de matéria seca e de FDN e quanto às características comportamentais. Da mesma forma, Salla et al. (2003) não constataram diferenças significativas para os tempos destinados a ingestão, ruminação, descanso e consumo de MS e FDN para as dietas controle, sebo, gordura protegida e grão de

soja sendo o teor de EE consumido de 3,67; 5,92; 6,70; e 6,29% da MS, respectivamente. Ferreira (2006) não observou diferença ($P>0,05$) para nenhuma das variáveis comportamentais estudadas no decorrer do nictêmero entre novilhos e vacas de descarte terminadas em confinamento, com teor médio de 3,8% EE na dieta.

O tempo de ingestão de água (TIA) não diferiu ($P>0,05$) entre os tratamentos. Tal comportamento era esperado em função dos teores de MS semelhantes das dietas (Tabela 3). Há evidências de que o consumo de água pelos animais ocorre, principalmente, nas primeiras horas da manhã e final da tarde (Hedlund & Rolls, 1977). A maior influência no consumo de água segundo o NRC (2001) está relacionada com tipo e a concentração de matéria seca no alimento, a temperatura ambiente e o nível de produção do animal.

Os tempos destinados ao ócio deitado (TOD) e em pé (TOE) foram influenciados pela substituição da silagem de milho pela de girassol. Animais que receberam a dieta SG0 permaneceram mais ($P<0,05$) TOD (7,91 h) em comparação aos SG33 (6,62 h) e SG66 (6,08 h). Para TOE observa-se que os animais que receberam silagem de girassol apresentaram comportamento semelhante; no entanto, permaneceram por mais tempo em pé ($P<0,05$) em relação aos novilhos alimentados somente com silagem de milho. Resultados semelhantes foram obtidos por Polli et al. (1995) que estudando o comportamento de bovinos e bubalinos em confinamento verificaram que os animais alimentados com silagem de milho permaneceram mais ($P<0,05$) TOD em relação aos alimentados com cana-de-açúcar (368 vs 320 min) e menos ($P<0,05$) TOE (254 vs 286 min, respectivamente) para a silagem de milho e cana-de-açúcar. O tempo de ócio total (TOT) não apresentou diferença entre os tratamentos, sendo a média de 10,2 h/dia. Salla et al. (2003), verificaram que vacas Jersey apresentaram tempos de ócio de 9,86; 10,38; 9,93 e 10,05 h/dia, respectivamente, para as dietas controle, sebo, gordura protegida e grão de soja, enquanto que Mendonça et al. (2004) comparando silagem de milho com cana-de-açúcar na alimentação de bovinos, verificaram que o tempo de ócio total foi menor ($P<0,05$) nos que consumiram a silagem de milho. Esses autores também estudaram a proporção de cana-de-açúcar na dieta com níveis de inclusão de uréia não observando diferença no tempo de ócio.

O tempo destinado a ruminção em pé (TRE) e total (TRT) apresentou diferença significativa entre os tratamentos. O SG66 ficou mais ($P<0,05$) TRE em relação ao SG33 e SG0, sendo que estes não diferiram entre si. Mesmo comportamento ocorreu em relação ao TRT, sendo mais elevado ($P<0,05$) TRT para SG66 (9,45 h/dia) em relação ao SG33 (8,76 h/dia) e SG0 (8,61 h/dia). No presente estudo, o TRT apresentou baixa correlação com CFDN

(0,37; $P=0,0014$), discordando de Welch & Hooper (1988) que observaram correlação alta (0,96) entre o TRT e CFDN.

O TRT observado está próximo aos obtidos em vários estudos (Wilson & Flynn, 1979; Metz, 1985; Camargo, 1988), os quais relataram que o tempo destinado à ruminação representa aproximadamente oito horas por dia em animais confinados.

Estudando o comportamento ingestivo de vacas Jersey alimentadas com diferentes fontes de gordura na dieta, Salla et al. (2003) não observaram diferença significativa entre as fontes de gordura para tempos de ruminação. Segundo os autores isso ocorreu pelo fato de que os níveis de EE das dietas não exerceram um efeito negativo sobre a digestibilidade do volumoso, e conseqüentemente sobre o consumo voluntário e também porque as fontes de gorduras adicionadas eram palatáveis. Polli et al. (1995), analisando o comportamento ingestivo de bovinos e bubalinos em regime de confinamento, alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar, também não encontraram diferenças quanto à fonte de volumoso, nos tempos despendidos com a ruminação, sendo os valores médios de 8,5 e 8,2 h/dia para silagem de milho e cana-de-açúcar, respectivamente.

A coleta das informações relativas ao comportamento ingestivo dos animais no decorrer do dia possibilitou observar os picos de maior ocorrência da atividade de ingestão de alimento no decorrer do dia e da noite. Observa-se no Gráfico 1, que em todos os tratamentos estudados os horários de maior presença dos animais no comedouro coincidiram com horários próximos ao de fornecimento das dietas (08:30 e as 14:00 h) e um terceiro pico mais próximo ao entardecer. Estes resultados corroboram as afirmações de Dulphy & Faverdin (1987), os quais afirmaram ser o padrão de procura de alimento por animais confinados bem característico, com dois momentos principais: início da manhã e final da tarde; o número e a duração das refeições são mais variáveis que os períodos de ruminação. Entretanto, as atividades ingestivas são ritmadas pela distribuição da ração e a quantidade fornecida influencia os picos de ocorrência da atividade ingestiva (Chase et al., 1976; Jaster & Murphy, 1983).

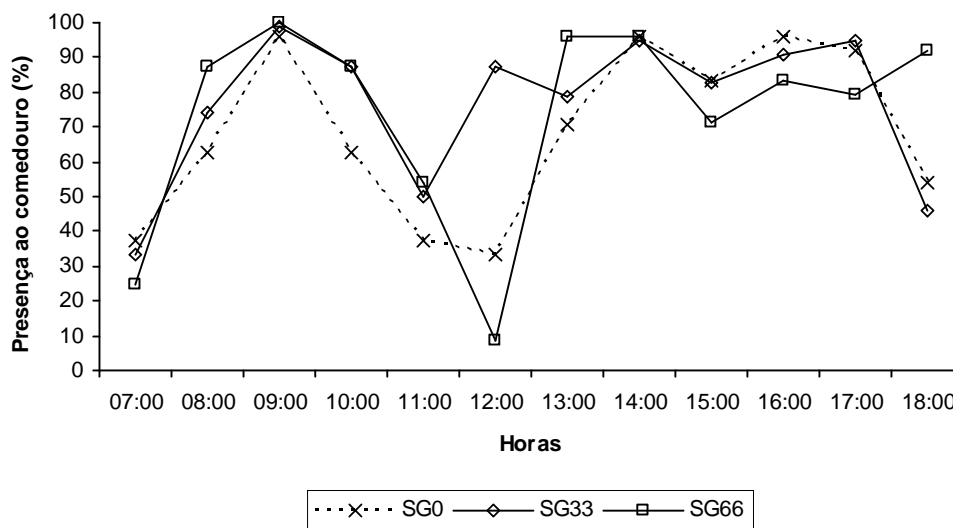


Gráfico 1: Presença dos animais no comedouro (%) no período diurno.
 Graphic 1: Animals trough permanence (%) at day

Verifica-se no Gráfico 1 que os animais do tratamento SG33 reduziram o consumo de alimento próximo das 11:00 horas, enquanto que os novilhos que receberam a dieta SG0 e SG66 próximo das 12:00 horas. Segundo Fischer et al. (1998), quando o alimento é distribuído duas vezes ao dia, as refeições que se seguem à distribuição do alimento são as mais importantes e duram de 1 a 3 horas cada.

Em relação as atividades de ingestão no período noturno, pode-se observar no Gráfico 2 que a presença dos animais no comedouro apresentam-se mais dispersas e menos concentradas em relação ao período diurno. Este resultado está de acordo com a literatura, pois os períodos de tempo gastos com a ingestão de alimento são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de descanso (Jaster & Murphy, 1983; Deswysen et al., 1993), sendo que o tempo gasto durante a ruminação é mais elevado à noite (Polli et al., 1996).

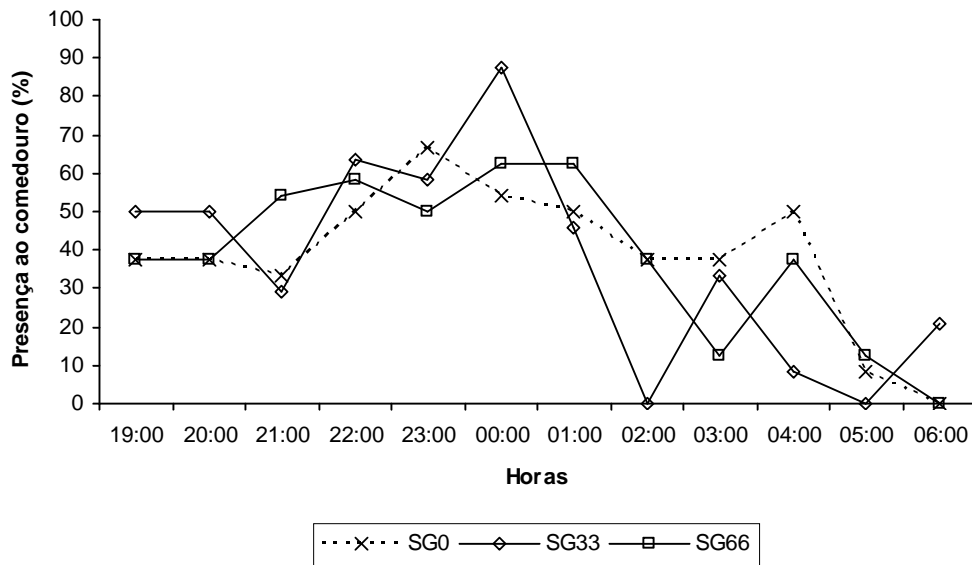


Gráfico 2: Presença dos animais no comedouro (%) no período noturno.
 Graphic 2: Animals trough permanence (%) at night

No Gráfico 3, encontra-se os valores médios de temperaturas mínimas, máximas e médias observadas durante o período experimental.

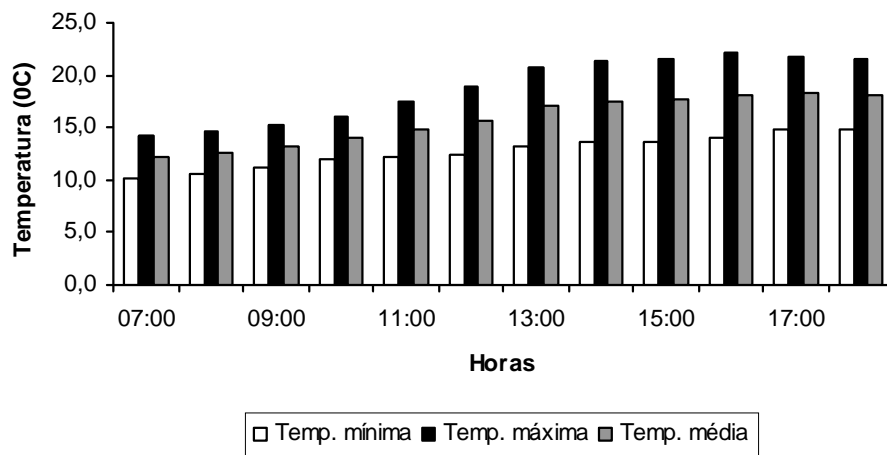


Gráfico 3: Valores médios de temperatura mínima, máxima e média registrados.
 Graphic 3: Registered values for minimal, maximal and medium temperatures

A temperatura mínima registrada foi de 10,3°C e máxima de 22,3°C. Os resultados estão dentro dos limites de conforto térmico, entre 4,44 a 23,88°C, indicando que os animais não estavam estressados do ponto de vista térmico (Fraser, 1995).

Os resultados referentes às médias de consumo de matéria seca e de fibra em detergente neutro, eficiência de ruminação da matéria seca e da fibra em detergente neutro são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Médias, erros-padrão e probabilidade para o consumo diário de matéria seca por animal (CMS), por 100 kg de peso vivo (CMSPV) e consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), eficiência de ruminação da MS (ERMS), eficiência de ruminação da FDN (ERFDN), de novilhos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta

Table 3 – Averages, standard-errors and probability for daily dry matter intake per animal (DMI), per 100 kg of live weight (DMILW) and neutral detergent fiber intake (NDFI), dry matter rumination efficiency (DMRE), NDF rumination efficiency (NDFRE) of steers fed with different diet proportions of sunflower silage

Variáveis Variables	Tratamentos Treatments			Erro-Padrão Standard-error	Probabilidade Probability
	SG0	SG33	SG66		
CMS, kg/dia DMI, kd/day	9,07	8,69	8,19	0,38	0,3612
CMSPV, % PV DMILW, % LW	2,56	2,42	2,36	0,12	0,5318
CFDN, kg/dia NDFI, kd/day	6,13	5,70	5,80	0,27	0,5580
ERMS, g MS/h DMRE, g DM/h	1.058,5 ^A	1.006,2 ^B	871,9 ^C	15,12	0,0001
ERFDN, g FDN/h NDFRE, g NDF/h	715,4 ^A	660,0 ^B	617,5 ^C	10,12	0,0001

Médias seguidas de letras distintas, na mesma linha, diferem ($P < 0,05$) pelo teste t.

Averages followed by different letter, on same line, differ ($P < .05$) by t test.

SG0: volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33: volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66: volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol.

SG0: 100% of maize silage and 0% of sunflower silage; SG33: 67% of maize silage and 33% of sunflower silage and SG66: 34% of maize silage and 66% of sunflower silage.

A eficiência de ruminação de matéria seca (ERMS), expressa em gramas de MS/h, diferiu ($P < 0,05$) entre os tratamentos. Os animais do tratamento SG0 foram 5,2 e 21,4% mais eficientes que os novilhos que receberam SG33 e SG66, respectivamente. Esta melhor eficiência para o SG0 ocorreu em função do menor TRT (Tabela 2) e também pelo maior consumo numérico de MS, visto que ERMS depende do nível de ingestão do alimento. Miranda et al. (1999) estudando o comportamento de novilhas alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar suplementadas com cama de frango ou uréia, observaram melhor ERMS para as novilhas suplementadas com cama de frango (771,76 g MS/h) em relação as que receberam uréia (641,03 g MS/h).

Os resultados para a eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (ERFDN), também mostraram-se significativos entre os tratamentos. A ERFDN foi maior ($P < 0,05$) para

a dieta a base de silagem de milho em relação àquelas que continham silagem de girassol. Isto ocorreu, provavelmente em virtude da diferença na degradação ruminal da FDN entre as fontes de volumosos. Medonça et al. (2004) observaram diferença significativa para ERFDN entre as fontes de volumoso estudadas, sendo maior a dieta à base de silagem de milho, não diferindo para as dietas com cana-de-açúcar. Segundo Beauchemin & Buchanan-Smith (1989), os tempos de ingestão e de ruminação variam de acordo com o conteúdo de fibra dietética. Quando os tempos de ruminação e mastigação são limitados ocorre redução da produção de saliva, ocasionando diminuição do pH ruminal e conseqüentemente decréscimo na digestibilidade da fibra.

Na Tabela 4 encontram-se as médias para número de mastigações meréricas por bolo, tempo de mastigação por bolo ruminal, número de bolos mastigados por dia, número de mastigações meréricas por dia e tempo de mastigação total.

Tabela 4 – Médias, erros-padrão e probabilidade para número de mastigações meréricas por bolo (NMB), tempo de mastigação por bolo ruminal (TMB), número de bolos mastigados por dia (BOL), número de mastigações meréricas por dia (NMD) e tempo de mastigação total (TMT), de novilhos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta

Table 4 – Averages, standard-errors and probability for number of chews per bolus (NCB), time of rumination bolus (TRB), number of daily ruminated bolus (NDRB), number of daily chews (NDC) and total chew time (TCT) of steers fed with different diet proportions of sunflower silage

Variáveis <i>Variables</i>	Tratamentos <i>Treatments</i>			Erro-Padrão <i>Standard-error</i>	Probabilidade <i>e</i> <i>Probability</i>
	SG0	SG33	SG66		
NMB, n°/bolo <i>NCB, n°/bolus</i>	59	61	64	1,78	0,1204
TMB, seg <i>TRB, sec</i>	53 ^B	59 ^A	56 ^{AB}	1,41	0,0081
BOL, n°/dia <i>NDRB, n°/day</i>	587 ^A	535 ^B	618 ^A	13,61	0,0002
NMD, n°/dia <i>NDC, n°/day</i>	34.256 ^B	32.555 ^B	38.742 ^A	614,24	0,0001
TMT, h/dia <i>TCT, h/day</i>	13,2	13,7	13,8	0,19	0,0891

Médias seguidas de letras distintas, na mesma linha, diferem ($P < 0,05$) pelo teste t.

Averages followed by different letter, on same line, differ ($P < .05$) by t test.

SG0: volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33: volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66: volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol.

SG0: 100% of maize silage and 0% of sunflower silage; SG33: 67% of maize silage and 33% of sunflower silage and SG66: 34% of maize silage and 66% of sunflower silage.

Os tratamentos não influenciaram ($P > 0,05$) no número de mastigações meréricas por bolo (NMB) e no tempo de mastigação total (TMT). Avaliando as silagens de milho ou cana-de-açúcar Polli et al. (1996) não encontraram diferença no NMB, sendo os valores de 55 e 54

(nº/bolo) para as dietas contendo cana-de-açúcar e silagem de milho, respectivamente. Mendonça et al. (2004) avaliando o comportamento de vacas alimentadas com cana-de-açúcar ou silagem de milho, observaram maior ($P<0,05$) TMT para os animais que receberam silagem de milho em relação as tratadas com cana-de-açúcar+uréia.

Os animais tratados com a dieta SG33 destinaram mais ($P<0,05$) tempo de mastigação por bolo ruminal (TMB) em relação aos bovinos do tratamento SG0, sendo que estes não diferiram do SG66. Os valores obtidos no presente trabalho são semelhantes aos obtidos por Polli et al. (1996) e Mendonça et al. (2004).

Novilhos alimentados com SG0 e SG66 não apresentaram diferença significativa quanto ao número de bolos mastigados por dia (BOL), porém foram superiores ($P<0,05$) aos animais tratados com SG33. Polli et al. (1996), trabalhando com bovinos e bubalinos alimentados com cana-de-açúcar ou silagem de milho, não encontraram diferenças quanto ao BOL, sendo que os animais que receberam cana-de-açúcar e silagem de milho ruminaram em média 521 e 575 bolos/dia, respectivamente. Deswysen et al. (1987), trabalhando com novilhas alimentadas com silagem de milho, constataram que os animais que consumiram mais alimentos apresentaram menor tempo de ruminação por bolo. Entretanto, no presente estudo, não houve diferença no CMS entre os tratamentos (Tabela 3).

O número de mastigações meréricas por dia (NMD) foi maior ($P<0,01$) para os bovinos que receberam SG66 em comparação aos que receberam SG0 e SG33. Essa diferença ocorreu em função do maior número de bolos mastigados pelos animais. Avaliando dois níveis de fibra na dieta de novilhas, Pereira et al. (2007) relataram que o aumento do nível de FDN da dieta de 30 para 60% aumentou o de NMD de 28.446 para 35.105, enquanto que Polli et al. (1996) encontraram valores médios de 28.710 e 30.988 mastigadas por dia para dietas com cana-de-açúcar e silagem de milho, respectivamente.

Não houve efeito dos tratamentos para tempo de mastigação total (TMT), sendo o valor médio de 13,6 h/dia. Allen (1997), em revisão da literatura, relatou os resultados de 132 tratamentos, médias de 32 experimentos para o tempo de mastigação total, mencionando o valor médio de 11,13 h/dia. Os resultados do presente trabalho são superiores aos obtidos por esse autor.

Na Tabela 5 encontram-se os valores médios para o número de refeições diárias (NRF) e tempo despendido por refeição (TRF), de acordo com os tratamentos.

Tabela 5 – Médias, erros-padrão e probabilidade para o número de refeições diárias (NRF) e tempo despendido por refeição (TRF), de novilhos alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta

Table 5 – Averages, standard-errors and probability for number of daily feeding (NDF) and time per feeding (TF) of steers fed with different diet proportions of sunflower silage

Variáveis Variables	Tratamentos Treatments			Erro-Padrão Standard-errors	Probabilidade Probability
	SG0	SG33	SG66		
NRF, n ^o /dia NDF, n ^o /day	9,71	10,87	10,87	0,39	0,0587
TRF, min TF, min	32,58 ^A	28,33 ^B	23,46 ^C	1,34	0,0001

Médias seguidas de letras distintas, na mesma linha, diferem ($P < 0,05$) pelo teste t.

Averages followed by different letter, on same line, differ ($P < .05$) by t test.

SG0: volumoso com 100% de silagem de milho e 0% de silagem de girassol; SG33: volumoso com 67% de silagem de milho e 33% de silagem de girassol e SG66: volumoso com 34% de silagem de milho e 66% de silagem de girassol.

SG0: 100% of maize silage and 0% of sunflower silage; SG33: 67% of maize silage and 33% of sunflower silage and SG66: 34% of maize silage and 66% of sunflower silage.

O número de refeições diárias (NRF) não foi influenciado ($P > 0,05$) pelos tratamentos, sendo o valor médio de 10,48 refeições ao dia, enquanto que para o tempo despendido por refeição (TRF), houve efeito ($P < 0,05$) dos tratamentos. Nota-se maior TRF para o tratamento SG0 (32,58 min), intermediário para SG33 (28,33 min) e menor para SG66 (23,46 min). Esta diferença está relacionada a maior ($P < 0,05$) ERMS e ERFDN para a dieta SG0 (Tabela 3). A maior taxa de ingestão da MS está relacionada ao aumento na taxa de passagem da fibra nos compartimentos ruminais e, conseqüentemente, ao menor tempo de retenção da FDN (Dado & Allen, 1995). Johnson & Combs (1991) alimentando vacas holandesas em lactação com silagem de alfafa e silagem de milho suplementadas com farelo de soja, registraram o tempo despendido por refeição de 14,7 minutos e 18 refeições diárias. Bürger et al. (2000), observaram que o NRF não foi influenciado pelos níveis de concentrado, encontrando valor médio de 14,8 h; enquanto, para o tempo despendido por refeição, ocorreu efeito linear decrescente ($P < 0,01$), em função dos níveis de concentrado.

Conclusões

Novilhos alimentados com silagem de girassol ruminam por mais tempo.

A eficiência de ruminação quando expressa em g FDN/h, foi maior para dieta à base de silagem de milho em relação às com silagem de girassol.

A substituição da silagem de milho por girassol na dieta não influenciou o número de refeições diárias, no entanto, diminui o tempo despendido por refeição.

Referências bibliográficas

- ALBRIGHT, J.L. Nutrition, feeding and calves. In: Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 485-498, 1993.
- ALLEN, M.S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1447-1462. 1997.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington, D.C.: 2000 p., 1995.
- BENSON, J.A.; REYNOLDS, C.K.; HUMPHRIES, D.J. et al. Effects of abomasal infusion of long-chain fatty acids on intake, feeding behavior and milk production in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.1182-1191, 2001.
- BEAUCHEMIN, K.A.; BUCHANAN-SMITH, J.G. Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.2, n.9, p.2288-2300, 1989.
- BÜRGER, P.J; PEREIRA, J.C; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- CAMARGO, A.C. **Comportamento de vacas da raça holandesa em um confinamento do tipo free stall, no Brasil central**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1988. 146p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1988.
- CHASE, L.E., WANGSNESS, P.J., BAUMGARDT, B.R. Feeding behavior of steers fed a complete mixed ration. **Journal of Dairy Science**, v.59, n.11, p.1923-1928, 1976.
- DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, v.78, n.1, p.118-133, 1995.
- DESWYSEN, A.G.; ELLIS, W.C.; POND, K.R. Interrelationships among voluntary intake, eating and ruminating behavior and ruminal motility of heifers fed corn silage. **Journal of Animal Science**, v.64, n.3, p.835-841, 1987.
- DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.A.; GODFRIN, J.P. et al. Nycterohemeral eating and ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite Fourier transform. **Journal of Animal Science**, v.71, n.10, p.2739-2747, 1993.
- DOREAU, M.; CHILLIARD, Y. Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. **British Journal of Nutrition**, v.78, p.S15-S35, 1997. (Supplement 1).
- DULPHY, J.P., REMOND, B., THERIEZ, M. 1980. Ingestive behaviour and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y., THIVEND, P. (Eds.). **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Lancaster: MTP. p.103-122.

- DULPHY, J.P.; FAVERDIN, P. L'ingestion alimentaire chez les ruminants: modalités et phénomènes associés. **Reproduction, Nutrition and Développement**, v.27, n.2, p.129-155, 1987.
- FERREIRA, J.J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob frequências de alimentação em confinamento**. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2006. 80p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2006.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; AMOUCHE, E.H. et al. Efeitos da pressão de pastejo sobre o padrão nectemeral do comportamento ingestivo de ovinos em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.164-170, 1998.
- FISCHER, V.; FERREIRA, E.X.; MORENO, C.B. et al. Comportamento ingestivo de vacas Jersey na fase inicial de lactação alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de gordura - ano II. In: REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO LATINO AMERICANA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 17., 2001, Havana. **Anais ...** Havana: Associação Latino Americana de Produção Animal, 2001.
- FORBES, J.M. 1995. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Wallingford: CAB. 532p.
- FRASER, A.F. **Farm Animal Behaviour**, Baltimore: Williams & Wilkins Company, 1995. 196p.
- HAFEZ, E.S.E.; LINDSAY, D.R. Behavioural responses in farm animal and their relevance to research techniques. **Animal Breed Abstr**, Farnham Royal, v.33, n.1, p.1-16. 1965.
- HEDLUND, L.; ROLLS, J. Behavior of lactating dairy cows during total confinement. **Journal of Dairy Science**, v.60, n.11, p.1807-1812, 1977.
- JASTER, E.H., MURPHY, M.R. Effects of varying particle size of forage on digestion and chewing behavior of dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, v.66, n.6, p.802-810, 1983.
- JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933- 944. 1991.
- KOMAREK, A.R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.250, 1993. (Supplement 1).
- KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Imprensa Universitária – UFSM, 2002. 139p.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, Amsterdam, v.57, p. 347-358, 1996.
- MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 723-728, 2004.

- MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1463-1481, 1997.
- METZ, J.H.M. The reaction of cows to short-term deprivation of lying. **Applied Animal Behaviour Science**, v.13, p.301-307, 1985.
- MIRANDA, L.F.; QUEIROZ, A.C.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.614-620, 1999.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC - Nutrient requirements of beef cattle. 7.ed., Washington, DC, 1996, 232p.
- NATIONAL REQUIREMENT COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, DC: National Academy Press, 2001. 242p.
- PEREIRA, J.C.; DANIEL, N.F.V.C.; CECON, P.R. et al. Comportamento ingestivo e taxa de passagem de partículas em novilhas leiteiras de diferentes grupos genéticos submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2134-2142, 2007. (Suplemento).
- POLLI, V. A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. I. Atividades. **Ciência Rural**, v.25, n.1, p.127-131, 1995.
- POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B. et al. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.987-993, 1996.
- ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis. In: JAMES, W.P.T.; THEANDER, O.(Eds.), **The analysis of Dietary Fibre in Food**. New York: Marcel Dekker, p.123-158, Chapter 9, 1981.
- SALLA, L.E.; FISCHER, V.; FERREIRA, E.X. et al. Comportamento ingestivo de vacas Jersey alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de gordura nos primeiros 100 dias de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.683-689, 2003.
- SAS, Institute Incorporation. **SAS Language Reference**. Version 6. Cary, NC: SAS institute, 1042 p., 2001.
- SCHAUFF, D.J.; ELLIOTT, J.P.; CLARK, J.H. et al. Effect of feeding lactating dairy cows diets containing extrude soybeans and calcium salts of long-chain fatty acids. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.3003-3019, 1992.
- WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.
- WELCH, J.G., HOOPER, A.P. 1988. Ingestion of feed and water. In: CHURCH, D.C. (Ed.). **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. Englewood Cliffs:Reston. p.108-116.

WILSON, R. K.; FLYNN, A. V. Feeding behavior of cattle when offered grass silage in troughs during winter and summer. **Applied Animal Ethology**, Amsterdam, v.5, n.1, p.35-41, 1979.

ANEXO

ANEXO A – Normas para publicação da Revista Brasileira de Zootecnia (formato dos Capítulos I e II).

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

O envio dos artigos é feito exclusivamente pela *home page* da RBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista.

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 para publicação (Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Monogástricos; Produção Animal; Ruminantes; e Sistemas de Produção e Agronegócio).

Deve-se evitar o uso de termos regionais ao longo do texto e elaborar o texto segundo sugestões contidas na *home page* da RBZ, link Instruções aos autores.

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 por meio de boleto bancário, disponível na *home page* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>).

Uma vez aprovado o artigo, será cobrada uma taxa de publicação, que, no ano de 2007, 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 autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

Língua: português ou inglês

Formatação de texto

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

Pode conter até 25 páginas, numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos.

As páginas devem apresentar linhas numeradas (a numeração é feita da seguinte forma: MENU ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../ NUMERAR LINHAS), com paginação contínua e centralizada no rodapé.

Estrutura do artigo

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.

Não são aceitos cabeçalhos de 3ª ordem.

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. Indicar sempre 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). 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, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição e/ou o endereço profissional dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

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

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.

Resumo

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

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

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

Abstract

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

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

Palavras-chave e Key Words

Apresentar até seis (6) palavras-chave e Key Words imediatamente após o RESUMO e ABSTRACT, respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com

alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaço.

Deve-se evitar a citação de várias referências para o mesmo assunto.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

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

Resultados e Discussão

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

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

Conclusões

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

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

Agradecimento

Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na *home page* da RBZ, link Instruções aos autores.

- Usar **36%**, e não 36 % (sem espaço entre o nº e %)
- Usar **88 kg**, e não 88Kg (com espaço entre o nº e kg, que deve vir em minúsculo)
- Usar **136,22**, e não 136.22 (usar vírgula, e não ponto)
- Usar **42 mL**, e não 42 ml (litro deve vir em L maiúsculo, conforme padronização internacional)
- Usar **25°C**, e não 25 °C (sem espaço entre o nº e °C)
- Usar **(P<0,05)**, e não (P < 0,05) (sem espaço antes e depois do <)
- Usar **521,79 ± 217,58**, e não 521,79±217,58 (com espaço antes e depois do ±)
- Usar **r² = 0,95**, e não r²=0,95 (com espaço antes e depois do =)
- Usar asterisco nas tabelas apenas para probabilidade de P: (*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001)

Deve-se evitar o uso de abreviações não consagradas e de acrônimos, como por exemplo: "o T3 foi maior que o

T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

Tabelas e Figuras

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

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

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

A legenda das Figuras (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura. Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

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

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

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

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

As figuras devem ser gravadas no programa Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

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

No caso de gráfico de barras, usar diferentes efeitos de preenchimento (linhas horizontais, verticais e diagonais, pontinhos etc). Evite os padrões de cinza porque eles dificultam a visualização quando impressos.

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

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

Citações no texto

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

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

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

Literatura Citada

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

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

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

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

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

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

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

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

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

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

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

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

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

Livros e capítulos de livro

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

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

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

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

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

Teses e dissertações

Deve-se evitar a citação de teses, procurando referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Entretanto, caso os artigos ainda não tenham sido publicados, devem-se citar os seguintes elementos: autor, título, local, universidade, ano, página e área de concentração.

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).

Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, número, intervalo de páginas e ano.

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

Congressos, reuniões, seminários etc

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

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

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

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

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

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

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrdd/lrdd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28/07/2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en ruminantes**. Disponível em: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf> Acesso em: 12/10/02.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21/01/97.

APÊNDICES

Capítulo I - Substituição da Silagem de Milho (*zea mays* L.) por Silagem de Girassol (*Helianthus annuus* L.) na Dieta de Novilhos Confinados – Desempenho

Apêndice A – Peso e estado corporal ao início do período experimental e final de cada período.

Trat	Grupo Genético	Período Inicial		1 ^o Período		2 ^o Período	
		Peso	EC	Peso	EC	Peso	EC
SG0	21/32 CH	305,00	2,90	352,00	3,00	385,00	3,20
	21/32 Ne	275,00	3,10	322,00	3,15	350,00	3,40
	Nelore	284,00	2,90	318,00	3,15	337,00	3,20
SG33	21/32 CH	309,00	3,00	344,00	3,10	374,00	3,20
	21/32 Ne	340,00	3,10	377,00	3,25	404,00	3,30
	Nelore	233,00	2,80	264,00	3,10	281,00	3,20
SG66	21/32 CH	315,00	2,90	357,00	3,05	391,00	3,30
	21/32 Ne	326,00	3,20	365,00	3,30	394,00	3,45
	Nelore	204,00	2,70	228,00	2,75	249,00	2,95
		3 ^o Período		4 ^o Período		5 ^o Período	
SG0	21/32 CH	412,00	3,30	436,00	3,40	471,00	3,75
	21/32 Ne	371,00	3,40	396,00	3,60	414,00	3,80
	Nelore	355,00	3,20	365,00	3,25	384,00	3,60
SG33	21/32 CH	404,00	3,40	427,00	3,50	455,00	3,70
	21/32 Ne	424,00	3,40	443,00	3,65	465,00	3,60
	Nelore	301,00	3,10	326,00	3,25	350,00	3,65
SG66	21/32 CH	420,00	3,40	444,00	3,55	476,00	3,65
	21/32 Ne	407,00	3,40	435,00	3,60	458,00	3,80
	Nelore	261,00	3,25	282,00	3,25	301,00	3,45

Apêndice B – Consumo de matéria seca (CMS) em cada período experimental.

Trat	Grupo Genético	CMS1	CMS2	CMS3	CMS4	CMS5
SG0	21/32 CH	9,080	9,195	9,091	9,560	9,217
	21/32 Ne	10,118	10,402	9,581	10,219	9,842
	Nelore	8,231	8,294	7,675	8,043	7,573
SG33	21/32 CH	8,824	9,979	8,937	9,189	9,306
	21/32 Ne	10,298	10,697	8,927	9,260	9,281
	Nelore	6,411	7,032	7,014	7,808	7,384
SG66	21/32 CH	9,087	9,866	9,721	10,250	9,719
	21/32 Ne	8,513	9,316	8,543	9,398	9,042
	Nelore	4,982	6,035	6,021	6,508	5,842

Apêndice C – Consumo de extrato etéreo (CEE) em cada período experimental.

Trat	Grupo Genético	CEE1	CEE2	CEE3	CEE4	CEE5
SG0	21/32 CH	0,534	0,516	0,470	0,470	0,551
	21/32 Ne	0,598	0,580	0,503	0,497	0,598
	Nelore	0,484	0,460	0,399	0,399	0,458
SG33	21/32 CH	0,586	0,709	0,645	0,652	0,663
	21/32 Ne	0,584	0,777	0,664	0,670	0,666
	Nelore	0,367	0,501	0,507	0,492	0,531
SG66	21/32 CH	1,019	0,950	1,007	0,997	0,961
	21/32 Ne	0,976	0,898	0,892	0,926	0,900
	Nelore	0,585	0,582	0,632	0,610	0,585

Apêndice D – Consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) em cada período experimental.

Trat	Grupo Genético	CFDN1	CFDN2	CFDN3	CFDN4	CFDN5
SG0	21/32 CH	5,230	5,917	6,498	7,086	6,410
	21/32 Ne	5,917	6,687	6,894	7,543	6,879
	Nelore	4,747	5,314	5,505	5,977	5,287
SG33	21/32 CH	5,900	6,494	6,399	4,770	6,641
	21/32 Ne	6,951	7,004	6,492	4,804	6,676
	Nelore	4,326	4,581	5,029	4,051	5,322
SG66	21/32 CH	6,321	6,715	6,870	7,435	6,967
	21/32 Ne	5,966	6,360	6,065	6,839	6,515
	Nelore	3,534	4,115	4,282	4,728	4,227

Apêndice E – Consumo de fibra em detergente ácido (CFDA) em cada período experimental.

Trat	Grupo Genético	CFDA1	CFDA2	CFDA3	CFDA4	CFDA5
SG0	21/32 CH	2,595	2,605	2,882	2,986	2,900
	21/32 Ne	2,883	2,949	3,058	3,180	3,111
	Nelore	2,353	2,337	2,443	2,516	2,393
SG33	21/32 CH	2,677	2,971	2,959	2,970	2,973
	21/32 Ne	3,144	3,204	3,001	2,990	2,984
	Nelore	1,956	2,095	2,325	2,518	2,378
SG66	21/32 CH	3,021	3,315	3,352	3,407	3,372
	21/32 Ne	2,838	3,133	2,935	3,125	3,154
	Nelore	1,670	2,031	2,082	2,164	2,045

Apêndice F – Consumo de energia digestível (CED) em cada período experimental.

Trat	Grupo Genético	CED1	CED2	CED3	CED4	CED5
SG0	21/32 CH	38,002	35,076	36,291	32,556	33,465
	21/32 Ne	42,176	39,583	38,590	34,689	35,969
	Nelore	34,435	31,466	30,772	27,466	27,624
SG33	21/32 CH	38,924	38,151	36,092	36,664	35,531
	21/32 Ne	46,147	41,329	36,662	38,936	35,706
	Nelore	28,709	26,932	28,363	28,340	28,449
SG66	21/32 CH	43,707	38,768	38,970	40,956	40,520
	21/32 Ne	41,604	36,764	34,524	38,060	37,961
	Nelore	24,892	23,769	24,346	24,985	24,687

Apêndice G – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (kg).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,591	1,33	0,3612
Bloco	2	6,228	13,99	0,0156
Erro	4	0,445		
R ² = 0,88		CV= 7,71	Média= 8,65	

Apêndice H – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (% PV).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,031	0,74	0,5318
Bloco	2	0,018	0,44	0,6722
Erro	4	0,042		
R ² = 0,37		CV= 8,38	Média= 2,45	

Apêndice I – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (PV^{0,75}).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	69,562	1,24	0,3806
Bloco	2	133,781	2,39	0,2077
Erro	4	56,006		
R ² = 0,64		CV= 7,07	Média= 105,90	

Apêndice J – Resumo da análise de variância para consumo diário de extrato etéreo (kg).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,088	12,88	0,0181
Bloco	2	0,044	6,41	0,0566
Erro	4	0,007		
R ² = 0,91		CV= 12,80	Média= 0,65	

Apêndice K – Resumo da análise de variância para consumo diário de extrato etéreo (% PV).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	$7,9 \times 10^{-3}$	52,85	0,0013
Bloco	2	$7,1 \times 10^{-5}$	0,48	0,6523
Erro	4	$1,4 \times 10^{-4}$		
$R^2 = 0,96$	CV= 6,68		Média= 0,18	

Apêndice L – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente neutro (kg).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,152	0,68	0,5580
Bloco	2	2,925	13,04	0,0177
Erro	4	0,224		
$R^2 = 0,87$	CV= 8,06		Média= 5,87	

Apêndice M – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente neutro (%PV).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,014	0,75	0,5277
Bloco	2	0,009	0,49	0,6471
Erro	4	0,019		
$R^2 = 0,38$	CV= 8,32		Média= 1,66	

Apêndice N – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente ácido (kg).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,001	0,02	0,9819
Bloco	2	0,645	11,67	0,0214
Erro	4	0,055		
$R^2 = 0,85$	CV= 8,53		Média= 2,75	

Apêndice O – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente ácido (% PV).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,0009	0,24	0,7991
Bloco	2	0,0015	0,40	0,6938
Erro	4	0,0039		
$R^2 = 0,25$	CV= 8,09		Média= 0,78	

Apêndice P – Resumo da análise de variância para peso inicial (kg).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	114,111	0,08	0,9211
Bloco	2	5100,444	3,75	0,1211
Erro	4	1360,944		
$R^2= 0,66$	CV= 12,81	Média= 287,89		

Apêndice Q – Resumo da análise de variância para peso final (kg).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	132,333	0,11	0,9017
Bloco	2	12784,333	10,25	0,0266
Erro	4	1246,667		
$R^2= 0,84$	CV= 8,42	Média= 419,33		

Apêndice R – Resumo da análise de variância para ganho de peso médio diário (kg)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,003	0,24	0,8007
Bloco	2	0,195	17,21	0,0108
Erro	4	0,113		
$R^2= 0,90$	CV= 8,41	Média= 1,26		

Apêndice S – Resumo da análise de variância para estado corporal inicial (pontos).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,0011	0,14	0,8711
Bloco	2	0,0844	10,86	0,0242
Erro	4	0,0078		
$R^2= 0,85$	CV= 2,98	Média= 2,95		

Apêndice T – Resumo da análise de variância para estado corporal final (pontos).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,006	0,56	0,6104
Bloco	2	0,023	2,24	0,2225
Erro	4	0,010		
$R^2= 0,58$	CV= 2,78	Média= 3,67		

Apêndice U – Resumo da análise de variância para ganho de estado corporal diário (pontos).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	$1,4 \times 10^{-5}$	0,45	0,6662
Bloco	2	1×10^{-4}	3,21	0,1473
Erro	4	$3,1 \times 10^{-5}$		
$R^2= 0,65$	CV= 6,77	Média= 0,007		

Apêndice V: Resumo da análise de variância para ganho de estado corporal total (pontos).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,001	0,45	0,6662
Bloco	2	0,010	3,21	0,1473
Erro	4	0,003		
R ² = 0,65		CV= 6,77	Média= 0,71	

Apêndice W: Resumo da análise de variância para conversão alimentar (kg de MS/kg de ganho de peso).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,324	0,47	0,6554
Bloco	2	1,328	1,93	0,2592
Erro	4	0,689		
R ² = 0,55		CV= 12,00	Média= 6,91	

Apêndice X: Resumo da análise de variância para conversão de energia digestível (Mcal ED/kg de ganho de peso).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,593	0,05	0,9506
Bloco	2	23,598	2,04	0,2448
Erro	4	11,556		
R ² = 0,51		CV= 12,29	Média= 27,66	

Apêndice Y: Resumo da análise de variância para consumo diário de energia digestível (Mcal).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,373	0,04	0,9578
Bloco	2	108,845	12,72	0,0185
Erro	4	8,554		
R ² = 0,86		CV= 8,45	Média= 34,61	

Apêndice Z: Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível (% PV)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,017	0,03	0,9698
Bloco	2	0,413	0,76	0,5243
Erro	4	0,541		
R ² = 0,28		CV= 7,52	Média= 9,79	

Capítulo II – Substituição da Silagem de Milho (*zea mays* L.) por Silagem de Girassol (*Helianthus annuus* L.) na Dieta de Novilhos Confinados – comportamento ingestivo

Apêndice A – Valores médios individuais em horas, para os tempos despendidos com consumo de alimento (TAL), ingestão de água (TIA), ócio deitado (TOD), ócio em pé (TOE), ócio total (TOT), ruminando deitado (TRD), ruminando em pé (TRE) e ruminação total (TRT).

TRAT	GG	TAL	TIA	TOD	TOE	TRD	TER	TOT	TRT
SG0	21/32 CH	4,35	0,15	8,59	2,05	8,76	0,09	10,65	8,85
	21/32 Ne	5,20	0,17	7,39	2,76	7,66	0,83	10,15	8,49
	Nelore	4,36	0,15	7,74	3,27	7,13	1,35	11,01	8,48
SG33	21/32 CH	5,26	0,10	5,97	2,85	9,00	0,81	8,82	9,81
	21/32 Ne	4,49	0,18	7,25	3,30	8,22	0,56	10,55	8,78
	Nelore	5,18	0,22	6,65	4,28	6,89	0,79	10,93	7,68
SG66	21/32 CH	5,20	0,15	5,80	2,67	9,70	0,49	8,47	10,19
	21/32 Ne	3,83	0,21	6,44	4,41	7,96	1,16	10,84	9,11
	Nelore	4,04	0,19	6,00	4,73	6,98	2,06	10,73	9,04

Apêndice B – Valores médios individuais para número de bolos mastigados por dia (BOL), número de mastigações meréricas por bolo (NMB) e tempo de mastigação por bolo ruminal em segundos (TMB).

TRAT	GG	BOL	NMB	TMB
SG0	21/32 CH	621	51,20	51,46
	21/32 Ne	530	66,89	57,72
	Nelore	609	58,68	50,27
SG33	21/32 CH	519	66,36	68,20
	21/32 Ne	501	65,53	63,13
	Nelore	586	52,05	47,20
SG66	21/32 CH	523	79,89	70,21
	21/32 Ne	709	0,89	46,42
	Nelore	622	0,99	52,61

Apêndice C – Resumo da análise de variância para tempo despendido com o consumo de alimento (TAL).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	2,298	4,61	0,0134
Bloco	2	1,415	2,84	0,0658
Erro	67	0,498		
R ² = 0,18		CV= 15,17	Média= 4,66	

Apêndice D – Resumo da análise de variância para tempo despendido com a ingestão de água (TIA).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	657×10^{-6}	0,31	0,7344
Bloco	2	317×10^{-7}	1,49	0,2320
Erro	67	212×10^{-7}		
$R^2 = 0,05$	CV= 3,56		Média= 0,17	

Apêndice E – Resumo da análise de variância para tempo despendido com ócio deitado (TOD).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	21,118	25,34	0,0001
Bloco	2	0,433	0,52	0,5970
Erro	67	0,833		
$R^2 = 0,44$	CV= 13,29		Média= 6,87	

Apêndice F – Resumo da análise de variância para tempo despendido com ócio em pé (TOE).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,712	17,13	0,0001
Bloco	2	1,157	27,85	0,0001
Erro	67	0,042		
$R^2 = 0,57$	CV= 11,26		Média= 3,37	

Apêndice G – Resumo da análise de variância para tempo despendido com ruminação deitado (TRD).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,798	1,60	0,2092
Bloco	2	28,032	56,28	0,0001
Erro	67	0,498		
$R^2 = 0,63$	CV= 8,79		Média= 8,03	

Apêndice H – Resumo da análise de variância para tempo despendido com ruminação em pé (TRE).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,685	7,69	0,0010
Bloco	2	1,961	22,02	0,0001
Erro	67	0,089		
$R^2 = 0,47$	CV= 34,47		Média= 0,91	

Apêndice I – Resumo da análise de variância para tempo despendido com ócio total (TOT).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	2,401	2,67	0,0766
Bloco	2	16,276	18,05	0,0001
Erro	67	0,901		
$R^2= 0,38$	$CV= 9,27$		$Média= 10,24$	

Apêndice J – Resumo da análise de variância para tempo despendido com ruminação total (TRT).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	4,823	12,73	0,0001
Bloco	2	9,277	24,48	0,0001
Erro	67	0,379		
$R^2= 0,53$	$CV= 6,89$		$Média= 8,94$	

Apêndice K – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (kg).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,591	1,33	0,3612
Bloco	2	6,228	13,99	0,0156
Erro	4	0,445		
$R^2= 0,88$	$CV= 7,71$		$Média= 8,65$	

Apêndice L – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (% PV).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,031	0,74	0,5318
Bloco	2	0,018	0,44	0,6722
Erro	4	0,042		
$R^2= 0,37$	$CV= 8,38$		$Média= 2,45$	

Apêndice M – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente neutro (kg).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	0,152	0,68	0,5580
Bloco	2	2,925	13,04	0,0177
Erro	4	0,224		
$R^2= 0,87$	$CV= 8,06$		$Média= 5,87$	

Apêndice N – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação da matéria seca (ERUMS).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	222203,33	40,49	0,0001
Bloco	2	110051,39	20,05	0,0001
Erro	67	5488,23		
$R^2 = 0,75$	CV= 8,12		Média= 978,85	

Apêndice O – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação de fibra em detergente neutro (ERUFDN).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	57828,11	23,54	0,0001
Bloco	2	49790,01	20,27	0,0001
Erro	67	2456,82		
$R^2 = 0,59$	CV= 11,45		Média= 664,27	

Apêndice P – Resumo da análise de variância para número de mastigações meréricas por bolo (NMB).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	166,795	2,19	0,1204
Bloco	2	495,121	6,49	0,0027
Erro	67	76,334		
$R^2 = 0,21$	CV= 14,21		Média= 61,47	

Apêndice Q – Resumo da análise de variância para tempo de mastigação por bolo ruminal (TMB).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	245,765	5,18	0,0081
Bloco	2	1056,065	22,26	0,0001
Erro	67	47,435		
$R^2 = 0,45$	CV= 12,22		Média= 56,36	

Apêndice R – Resumo da análise de variância para número de bolos mastigados por dia (NBD).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	41890,514	9,42	0,0002
Bloco	2	15733,847	3,54	0,0347
Erro	67	4448,911		
$R^2 = 0,28$	CV= 11,50		Média= 579,94	

Apêndice S – Resumo da análise de variância para número de mastigações meréricas por dia (NMD).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	245148684,3	27,07	0,0001
Bloco	2	15347481,6	1,69	0,1914
Erro	67	9055131		
$R^2= 0,46$	$CV= 8,55$		$Média= 35184,35$	

Apêndice T – Resumo da análise de variância para tempo mastigação total (TMT).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	2,217	2,51	0,0891
Bloco	2	17,455	19,74	0,0001
Erro	67	0,884		
$R^2= 0,40$	$CV= 6,92$		$Média= 13,59$	

Apêndice U – Resumo da análise de variância para número de refeições diárias (NRF).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	10,889	2,96	0,0587
Bloco	2	14,847	4,04	0,0221
Erro	67	3,679		
$R^2= 0,17$	$CV= 18,29$		$Média= 10,49$	

Apêndice V – Resumo da análise de variância para tempo despendido por refeição (TRF).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Tratamento	2	500,375	11,65	0,0001
Bloco	2	747,042	17,40	0,0001
Erro	67	42,941		
$R^2= 0,46$	$CV= 23,30$		$Média= 28,12$	