

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

**SILAGEM DE CAPIM PAPUÃ (*Urochloa plantaginea*) x SILAGEM DE
SORGO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) NA TERMINAÇÃO DE
NOVILHOS EM CONFINAMENTO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Flânia Mônico Argenta

**Santa Maria, RS, Brasil
2012**

**SILAGEM DE CAPIM PAPUÃ (*Urochloa plantaginea*) x
SILAGEM DE SORGO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) NA
TERMINAÇÃO DE NOVILHOS EM CONFINAMENTO**

Flânia Mônego Argenta

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), com requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia**

Orientador: Prof. Ivan Luiz Brondani

**Santa Maria, RS, Brasil
2012**

A689s Argenta, Flânia Mônego

Silagem de capim papuã (*Urochloa plantaginea*) x silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na terminação de novilhos em confinamento / por Flânia Mônego Argenta. – 2012.

84 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Ivan Luiz Brondani.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2012

1. Novilhos 2. Alimentação 3. Silagem de Papuã 4. Tempo de ruminação 5. Ócio I. Brondani, Ivan Luiz II. Título.

CDU 636.2.053

636.084/.085

Ficha catalográfica elaborada por Simone G. Maisonave – CRB 10/1733
Biblioteca Central da UFSM

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

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
Aprova a Dissertação de Mestrado.

**SILAGEM DE CAPIM PAPUÃ (*Urochloa plantaginea*) x SILAGEM DE
SORGO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) NA TERMINAÇÃO DE
NOVILHOS EM CONFINAMENTO**

elaborada por
Flânia Mônego Argenta

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA

Ivan Luiz Brondani, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Dari Celestino Alves Filho, Dr. (UFSM)

Miguelangelo Ziegler Arboitte, Dr. (IFC)

Santa Maria, 27 de fevereiro de 2012.

A meu PAI
Flávio Neimar Argenta
E minha MÃE
Renilda Mônico Argenta
Trabalhadores humildes
Que se esforçaram
Para que eu chegasse até aqui
Isso é para vocês!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me dado oportunidade e força para que não desanimasse e conseguisse chegar até aqui.

Aos meus pais, Flávio e Renilda, pela educação, confiança e por não medirem esforços para me dar oportunidade de estudar, tornando possível mais este passo importante na minha vida. **Amo Vocês!**

A minha irmã que me agüentou esses anos todos, obrigada pelo carinho, companheirismo e apoio.

Aos meus avôs, em especial Assis Argenta (*in memórian*), meu segundo “Pai”, que mesmo não estando mais presente, ele estará me guiando lá de cima para seguir meu caminho e conseguir realizar meus objetivos, a minha avó Anita Marzari Argenta, Dário Mônico e Alaídes Mônico, pelos seus ensinamentos que hoje carrego comigo.

Ao meu namorado, Rafael S. Venturini, pelo amor, incentivo, paciência e principalmente sua compreensão nesta fase que eu estava passando, sempre tentou entender minhas dificuldades, ajudando a superá-las juntos. **Te Amo!**

Agradeço aos Professores Dr. Ivan Luiz Brondani e Dr. Dari Celestino Alves Filho pelo apoio, por todos os ensinamentos, oportunidades, incentivos e por ter acreditado e ter confiado no meu trabalho e conhecimentos adquiridos durante esses anos.

Aos professores, PhD. José Henrique, pelo exemplo de profissionalismo, disciplina e por sempre estar disposto a ajudar nos ensinamentos de estatísticas e também ao Dr. Paulo Pacheco pela vontade de ajudar e ter gerado grandes contribuições a minha dissertação.

Aos colegas mestrandos: Jônatas (Pônei), Matheus, Perla e Viviane pela parceria no mestrado. Aos doutorandos: Luciane, pela ajuda durante a escrita da dissertação, Leandro e Patrícia, pelo apoio na condução técnica do experimento, Álisson e Luiz Angelo pela ajuda durante o trabalho.

Agradeço em especial aos estagiários do LBC, que mais que colegas, se tornaram amigos e companheiros, sem eles não seria possível desenvolver as atividades do meu experimento. A todas estas pessoas que de alguma forma contribuíram para o meu aprendizado e crescimento não só como profissional, mas também como pessoa, o meu muito obrigado.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, pela bolsa concedida durante o mestrado.

RESUMO

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

SILAGEM DE CAPIM PAPUÃ (*Urochloa plantaginea*) x SILAGEM DE SORGO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) NA TERMINAÇÃO DE NOVILHOS EM CONFINAMENTO

AUTOR: FLÂNIA MÔNEGO ARGENTA

ORIENTADOR: IVAN LUIZ BRONDANI

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 27 de fevereiro de 2012

Este trabalho teve por objetivo avaliar o uso da silagem de capim papuã como alternativa de substituição a silagem de sorgo, na terminação de bovinos em confinamento. Foram utilizados 12 animais com peso e idade média inicial de 245 kg e 20 meses, respectivamente, pertencentes aos grupos genéticos Nelore (N), Charolês (C), $^{21/32}N$ $^{11/32}C$, $^{21/32}C$ $^{11/32}N$, $^{43/64}N$ $^{21/64}C$ e $^{43/64}C$ $^{21/64}N$. A dieta foi composta por relação volumoso:concentrado de 50:50 (base na matéria seca), contendo diferentes fontes de volumoso: Silagem de capim papuã ou silagem de sorgo, além do concentrado composto por farelo de trigo, farelo de soja, milho em grão, calcário calcítico, cloreto de sódio e uréia. O consumo diário de matéria seca; proteína bruta; extrato etéreo; fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido não diferiram entre as fontes de volumosos, sendo os valores médios de 10,18; 1,28; 0,20; 4,96 e 2,51 kg/dia, respectivamente. No entanto, o consumo de extrato etéreo por tamanho metabólico e por percentual de peso corporal foram maiores para os que consumiram silagem de sorgo, obtendo valores de 2,74 e 2,36 g/tamanho metabólico e 0,06 e 0,05 kg/100 kg de peso vivo. Mesmo comportamento foi observado para o consumo de energia digestível, apresentando valores de 346,87 e 302,83 g/tamanho metabólico e 8,10 e 7,02 kg/100 kg de peso vivo. O ganho médio diário, escore corporal final e a conversão alimentar não foram influenciados pelo tipo de volumoso, sendo os valores médios de 1,31 kg; 4,05 pontos e 7,78 kg de MS/kg de ganho de peso, respectivamente. O uso dos diferentes tipos de volumoso, não interferiu no tempo de alimentação, ruminação e ócio com médias de 4,29; 11,52 e 8,06 h, respectivamente. As variáveis número de refeições e tempo de refeições diárias (minutos), também não foram influenciadas pelos tratamentos, sendo respectivamente 7,72 e 35,79. O número de mastigadas por bolo ruminal, tempo de mastigada por bolo (segundos), número de bolos, número de mastigadas diárias e tempo de mastigação total expressos em h/dia, não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos, apresentando respectivamente valores médios de 59; 53; 550,44; 32.059,5 e 12,36. O uso da silagem de capim papuã é uma alternativa viável para substituir a silagem de sorgo, não alterando o comportamento ingestivo e a resposta animal.

Palavras-chave: Alimentação. Tempo de ruminação. Ócio. Ganho médio diário.

ABSTRACT

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

ALEXANDER GRASS SILAGE (*Urochloa plantaginea*) x SORGHUM SILAGE (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) IN FEEDLOT FINISHING STEERS

AUTHOR: FLÂNIA MÔNEGO ARGENTA

ADVISER: IVAN LUIZ BRONDANI

Date and Local of Defense: Santa Maria, February 27th, 2012.

This work had as objective evaluate the use of Alexander grass silage as an alternative for substitution of sorghum silage in feedlot finishing steers. Twelve animals, with average weight and age initial of 245 kg and 20 months, respectively, pertaining to Nellore (N), Charolais (C), $^{21/32}N$ $^{11/32}C$, $^{21/32}C$ $^{11/32}N$, $^{43/64}N$ $^{21/64}C$ e $^{43/64}C$ $^{21/64}N$ genetic groups, were used. The diet was composed by roughage:concentrate relation of 50:50 (on dry matter basis), containing different sources of roughage: Alexander grass silage or sorghum silage, besides of concentrated compound by wheat bran, soybean meal, corn grain, limestone, sodium chloride and urea. The intakes of dry matter (DM), crude protein, ether extract, neutral detergent fiber and acid detergent fiber didn't differ between roughage sources, presenting average values of 10.18; 1.28; .20; 4.96 and 2.51 kg/day, respectively. However, ether extract intake per metabolic size and percentage of body weight were greater for animals that consumed sorghum silage, showing values of 2.74 and 2.36 g/metabolic size and .06 and .05 kg/100 kg of live weight. Similar behavior was observed for digestible energy intake, presenting values of 346.87 and 302.83 g/metabolic size and 8.10 and 7.02 kg/100 kg of live weight. Average daily weight gain, body condition and food conversion weren't influenced by roughage source, showing average values of 1.31 kg; 4.05 points and 7.78 kg of DM/weight gain, respectively. The use of different sources of roughage didn't affect the time spent with feeding, rumination and idle, presenting averages of 4.29; 11.52 and 8.06 h, respectively. The number of meals and time of daily meals (minutes) also weren't affect by treatments, showing values of 7.72 and 35.79. the number of chewed by ruminal bolus, time of chew per bolus, number of bolus, number of daily chew and total chewing time expressed in h/day didn't differ ($P>.05$) between treatments, presenting average values of 59; 53; 550.44; 32,059.5 and 12.36, respectively. The use of Alexander grass is a viable alternative to substitute sorghum silage without any variation on ingestive behavior and animal response.

Keywords: Crude protein intake. Time of rumination. Idle. Daily weight gain.

LISTA DE TABELAS

ARTIGO I

Tabela 1 – Composição bromatológica dos ingredientes das dietas	28
Tabela 2 – Participação dos ingredientes (base na matéria seca) e composição bromatológica das dietas experimentais	30
Tabela 3 – Digestibilidade “ <i>in situ</i> ” da silagem e dos ingredientes do concentrado.....	31
Tabela 4 – Consumos de matéria seca e proteína bruta de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso	32
Tabela 5 – Consumos diários de extrato etéreo e energia digestível de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso	35
Tabela 6 – Consumos diários de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso	36
Tabela 7 – Eficiências protéica, energética, extrato etéreo e de fibras em detergente neutro e ácido de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso.....	39
Tabela 8 – Peso inicial e final, ganho médio diário, escores inicial e final, ganho total de escore corporal e conversão alimentar de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso	40

ARTIGO II

Tabela 1 – Composição bromatológica dos ingredientes das dietas	49
Tabela 2 – Participação dos ingredientes (base na matéria seca) e composição bromatológica das dietas experimentais	51
Tabela 3 – Atividades comportamentais de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso	54
Tabela 4 – Número e tempo médio por refeições diárias de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso	56
Tabela 5 – Número de mastigadas e bolos de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso	58
Tabela 6 – Eficiência de ruminação dos nutrientes de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso	59

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO II

Figura 1 – Presença dos animais ao comedouro	61
--	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – Participação dos ingredientes na fração concentrado	71
Anexo B – Composição bromatológica da fração concentrado	71
Anexo C – Consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro observadas durante os dias de comportamento	71
Anexo D – Normas para publicação da Revista Brasileira de Zootecnia (formato dos Artigos I e II).....	72

LISTA DE APÊNDICES

ARTIGO I

Apêndice A – Parâmetros de desempenho de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso..... 76

ARTIGO II

Apêndice A – Parâmetros do comportamento ingestivo de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso 77

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Aspectos gerais da cultura do capim papuã.....	14
2.2 Valor nutritivo da silagem de papuã	16
2.3 Desempenho animal.....	17
2.4 Fatores que afetam o consumo alimentar dos bovinos de corte	18
2.5 Características do comportamento ingestivo de bovinos de corte	20
2.5.1 Comportamento ingestivo	20
2.5.2 Ruminação	22
2.5.3 Ócio	23
3 DESENVOLVIMENTO	24
3.1 ARTIGO I.....	25
Resumo	25
Introdução	26
Materiais e Métodos	27
Resultados e Discussão	32
Conclusão	42
Literatura Citada.....	43
3.2 ARTIGO II	46
Resumo	46
Introdução	47
Materiais e Métodos	48
Resultados e Discussão	53
Conclusão	62
Literatura Citada.....	63
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
5 ANEXOS	71
6 APÊNDICES.....	76

1 INTRODUÇÃO

O sistema tradicional de produção de bovinos de corte tem apresentado limitações econômicas, obrigando os produtores buscar novas alternativas que aumentem a rentabilidade da propriedade (MISSIO et al., 2009). Nesse intuito, a adoção do confinamento é uma das estratégias utilizadas por produtores, desde que bem planejado, possibilita a redução de idade de abate e menor tempo de confinamento, obtendo produto de melhor qualidade e maior giro de capital.

Dessa forma, a utilização de forragens conservadas de qualidade associadas à concentrados de baixo custo, é primordial para minimizar os custos da dieta com bovinos confinados. Isto se deve em função de grande parte dos custos da engorda em confinamento ser referentes à alimentação e a busca da máxima eficiência durante a terminação. Excluindo os animais, cerca de 73,9% do custo total do confinamento é proveniente da alimentação (PACHECO et al., 2006).

O milho tem sido a forrageira de maior utilização no processo de ensilagem. Entretanto, o sorgo tem se mostrado como boa opção em substituição ao milho, devido à maior resistência a veranicos e menor exigência quanto à fertilidade do solo (DIAS et al., 2001). No entanto, essas forrageiras apresentam maior custo com implantação e estão sujeitas a problemas relacionados a redução da produção e qualidade da silagem. Diante do pressuposto, outra alternativa para a produção de silagem é o capim papuã (*Urochloa plantaginea*).

Essa forrageira, por ser espécie invasora e com baixo custo de implantação pode servir como alternativa forrageira para a alimentação dos bovinos. Entre as plantas daninhas presentes nas culturas de verão, o papuã é a gramínea de maior incidência, sendo encontrada em 62% das áreas do Planalto do Rio Grande do Sul (THEISEN et al., 2000). Sua produção ocorre no verão e início do outono, e se caracteriza por apresentar alta relação folha-caule, desde que esteja no início do seu ciclo.

Em época de escassez de alimento, o capim papuã torna-se uma fonte de volumoso rentável ao produtor, por ser de ressemeadura natural. Entretanto, suas características nutritivas são inferiores a outras culturas, sendo que seu nível energético é relativamente inferior a outras silagens como o milho e o sorgo, com isso tornando-se necessário a adição de energia na dieta.

Apesar desse potencial de utilização na alimentação animal, a maioria das pesquisas no Brasil com o capim papuã, geralmente estão relacionadas ao comportamento agrônomo e

a composição químico-bromatológica da espécie. No entanto, existem na literatura poucos trabalhos que avaliaram a resposta animal em bovinos de corte. Com isso, torna-se necessário mais estudos referentes ao seu potencial na alimentação de bovinos, principalmente na forma de silagem.

O presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a silagem de capim papuã no desempenho e no comportamento ingestivo de bovinos de corte, terminados em confinamento.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da cultura do capim papuã (*Urochloa plantaginea*)

A crescente inovação tecnológica apresentada pelos sistemas de criação de bovinos de corte no Brasil resulta em constantes mudanças nos processos de produção, de modo que novas alternativas alimentares estão sendo amplamente avaliadas e difundidas, com intuito de amenizar os custos de produção. De acordo com Pacheco et al. (2006) cerca de 73,9% do custo total do confinamento, exceto os animais, é proveniente da alimentação. A característica empresarial que tem assumido o segmento pecuário exige constante atenção dos produtores em questões referentes à gestão empresarial e administração dos índices produtivos, o qual inclui o aperfeiçoamento do uso de alimentos alternativos, que possam manter ou até mesmo aumentar a produtividade do sistema produtivo, de modo que os custos de produção sejam reduzidos, refletindo em índices produtivos e econômicos que permitem a manutenção da atividade.

No Brasil a bovinocultura de corte caracteriza-se por sistemas de produção alicerçados em pastagens espontâneas, que ao longo do ano, apresentam períodos de escassez de forragem que resultam na redução da produção de carne. Desta forma, a intensificação da produção bovina de corte necessita do uso de novas tecnologias que possibilitem não só incremento na produtividade, mas principalmente, em maior rentabilidade ao produtor.

O uso da ensilagem nos sistemas de produção é uma alternativa técnica eficiente e tem sido utilizada com diversos propósitos, dentre eles o aporte de volumoso de qualidade no período de escassez de alimento, diluição dos custos da dieta em sistema de confinamento e suplementação alimentar em pastagens cultivadas ou nativas, que podem refletir em aumento da produtividade por área.

Há um grande número de plantas forrageiras que podem ser utilizadas na produção de silagem, entretanto, o milho e o sorgo são as espécies mais utilizadas, sendo o milho a espécie de maior preferência. Outra espécie forrageira que pode ser utilizada na forma de silagem é a *Urochloa plantaginea*, conhecida comumente pelo nome de capim papuã ou capim marmelada (ARAÚJO, 1967).

Essa planta é uma espécie anual de hábito decumbente, com aproximadamente 80 a 100 cm de altura. Possui folhas glabras, com bordos ciliados, com 10 a 25 cm de comprimento e 18 a 24 mm de largura, além disso, possui bainha solta, ciliada em uma das margens e a outra membranácea, lígula com denso anel de pêlos (MARTINS, 1995). É considerada uma das melhores espécies entre as mais de 100 espécies do gênero *Urochloa spp*, devido o seu rápido desenvolvimento, sua alta produtividade e valor nutritivo (ARAÚJO, 1967). O rendimento e a qualidade do papuã segundo Araújo (1967), é de 30 T/ha de matéria verde e 13,93% de proteína bruta (PB) na matéria seca (MS).

O papuã é considerado uma planta invasora nas culturas de verão, principalmente na cultura da soja (*Glycine max*) e milho (*Zea mays*), (MARTINS,1995), e apresenta elevado potencial de produção de sementes, surgindo facilmente em cultivos subsequentes. Baseado nisso, Restle et al. (2002), afirmam que esta planta pode torna-se um alimento de alta rentabilidade ao produtor por não ter nenhum custo de implantação e ótima aceitabilidade pelos bovinos, a qual se deve ao teor de açúcar que esta forrageira contém quando fornecida na sua forma *in natura*. Entretanto, esse capim pode ser fornecido aos animais como forragem verde, em forma de feno ou ensilado para posterior utilização (ARAÚJO, 1967).

O capim papuã é uma espécie nativa, encontrada desde o sul do Brasil até o sul dos Estados Unidos (AITA, 1995). Sua produção de forragem ocorre durante o verão e início de outono, desaparecendo com o frio do inverno (MARTINS, 1995), por esta razão, o capim papuã tem sido utilizado para pastejo após a colheita de grãos.

Essa planta apresenta ainda, elevada plasticidade com grande potencial de ressemeadura natural e longo período de sobrevivência no banco de sementes do solo, com vários ciclos de germinação ao longo do período de crescimento. Dessa forma, sua facilidade de manejo, alta produtividade de biomassa vegetal e excelente resposta à adubação a condicionam como excelente alternativa forrageira.

Por outro lado, como possíveis desvantagens, podemos citar características como alta habilidade competitiva e ressemeadura natural, que podem interferir no desenvolvimento das culturas anuais, acarretando em perdas de produtividade. Aliado a isso, as dificuldades no controle a campo também podem causar interferência negativa na colheita, especialmente no caso da soja. Baseado nisso, ocorre que, o simples fato de ser considerada e tratada como uma espécie daninha torna-se pertinente adaptá-la ao

sistema produtivo, de forma a destiná-la como uma potencial fonte de volumoso na dieta de ruminantes.

2.2 Valor nutritivo da silagem de papuã (*Urochloa plantaginea*)

O processo da ensilagem tem como principal objetivo a conservação da qualidade nutritiva da planta forrageira, sendo as culturas de milho e sorgo as mais utilizadas para esse fim. Aita (1995), trabalhando com diferentes pastagens de verão na recria de bovinos de corte, encontrou valores médios de 10,1% de PB para a pastagem de papuã e, para o campo nativo, capim elefante, sorgo e milheto encontrou 3,7%, 5,4%, 10,3% e 11,1% de PB, respectivamente. Esses resultados são muito semelhantes aos obtidos por Lançanova (1987), no qual trabalhando com efeito de frequência de corte e teores de nitrogênio na produção e qualidade do capim papuã, verificou percentuais de 9,12% de PB quando o corte foi realizado a cada quatro semanas, e aos obtidos por Petrucci et al. (1989) que constataram valores de PB de 9,34% em pastagem de papuã cujo manejo realizado foi o corte a cada seis semanas.

Segundo Martins et al. (2000), essa planta mostra-se muito eficiente frente à adubação nitrogenada, pois ao trabalhar com níveis de zero, 100 e 200 kg/ha de nitrogênio em pastagem de papuã, esse autor verificou aumento linear crescente nos teores de (PB) da pastagem à medida que se aumentou o nível de adubação nitrogenada, sendo os teores médios de PB de 4,45%, 6,68% e 7,95%, respectivamente, ou seja, isso correspondeu a um aumento de 178,6% nos teores de PB da pastagem quando foi adicionado 200 kg de nitrogênio/ha em relação ao manejo de pastagem sem o uso de adubação nitrogenada.

O aumento dos teores de proteína na planta é relevante haja vista que promove melhores condições nutricionais aos animais, à medida que, se preconiza uma exigência mínima de 7% de PB na dieta para que a fermentação ruminal ocorra de forma eficiente (CHURCH, 1988). Além disso, o elevado custo desta silagem também tem levado técnicos à busca de outras espécies de cultivares para esse destino, inclusive o uso de diferentes gramíneas não graníferas, visando reduzir os custos de produção. (MARTINS et al., 1988; PILAR et al., 1994).

Martins et al. (2000) observaram valores para a digestibilidade na matéria orgânica (DIVMO) de 43,68; 46,72 e 45,95% e também para a produção de matéria seca (MS) de 4.657, 5.619 e 8.753 kg/ha para os níveis de nitrogênio zero, 100 e 200 kg/ha, respectivamente. Lançanova et al. (1988b) e Petrucci et al. (1989), observaram produções máximas de 8,7 a 10,8 t/ha de MS em regime de cortes e fazendo uso de 100 kg/ha de nitrogênio em capim papuã. Adami et al. (2010) trabalhando com diferentes níveis de adubação de 0, 200 e 400 kg de N/ha, obteve valores de 13.659, 19.834 e 17.820 kg de MS/ha, nutrientes digestíveis totais de 65,01; 66,29 e 67,94%, fibra em detergente neutro de 66,35; 63,61 e 61,58%, fibra em detergente ácido de 32,61; 30,78 e 28,43% e também de proteína bruta 15,18; 17,75 e 19,88%, respectivamente.

Um dos problemas de utilização de forrageiras não graníferas para produção de silagem de alta qualidade é o baixo teor de (MS) no momento da ensilagem. Teores de MS inferiores a 25% impedem uma fermentação láctica adequada, produzindo uma silagem de má qualidade, com produção de efluentes, de coloração escura e odor ácido, tendendo à putrefação, que ocasionam acentuadas perdas e redução no consumo voluntário dos animais (Restle et al., 2003). Para Lacaz-Ruiz (1992), isso ocorre em função da ensilagem de forrageiras não graníferas condicionar meios desfavoráveis a uma boa fermentação, por causa de padrões limitados de pH, N amoniacal, umidade, temperatura, além do baixo teor de açúcares.

Mesmo assim, a necessidade de novas alternativas de forrageiras e a grande diversidade de plantas disponíveis nas mais diversas regiões do país, são condicionantes que amparam e fundamentam o estudo de novas fontes alimentares a serem trabalhadas na nutrição animal.

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 (GMD) e a conversão alimentar (FREITAS, 2008). A ingestão de (MS) é o principal fator que afeta o desempenho animal, porque dela vai depender a quantidade total de nutrientes que o animal recebe para o crescimento e desempenho produtivo. Estudos demonstram que

dietas contendo silagem de papuã ao serem comparadas a outros volumosos, mostram dados não muito satisfatórios. Em um estudo comparando silagem de papua com silagem de milho e sorgo, Restle et al. (2003), verificaram que o GMD dos animais foi superior ($P < 0,05$) para a dieta que teve incluído como volumoso a mistura de silagens de milho mais sorgo (1,061kg/dia) em relação às dietas com silagem de papuã (0,800kg/dia). Estes resultados mostram que as silagens de gramíneas não graníferas apresentam limitação energética para propiciar ganhos mais elevados, com isso, a silagem de papuã pode ser uma alternativa de volumoso com reflexos satisfatórios, desde que seja associada à dieta energética.

Todavia, ainda existe uma demanda muito grande de informações referentes ao desempenho produtivo de bovinos de corte confinados frente ao uso da silagem de papuã como fonte de volumoso na dieta, o que torna as pesquisas sobre esse tipo de forrageira pertinente e imprescindível, em regiões onde essa planta predomina.

2.4 Fatores que afetam o consumo alimentar dos bovinos de corte

O estudo dos fatores que influenciam o consumo é de fundamental importância uma vez que, os ganhos relacionados ao desempenho dos animais não são previamente alcançados somente pela oferta de alimentos de qualidade, e sim, conquistados juntamente a estímulos atribuídos aos animais para incrementar a ingestão de alimentos (SEGABINAZZI, 2008).

A ingestão de matéria seca é o principal fator que afeta a performance animal, no entanto, esta condicionada a fatores ligados ao alimento, ao ambiente e ao animal (FISCHER et al., 2002). Todavia, não menos importante do que o consumo de MS é a ingestão de matéria seca digestível, a qual segundo Mertens (1994) é apontada como sendo um dos principais fatores que influenciam o desempenho animal, cuja variação, pode ser de até 90% em função do consumo, e até 40%, em função da digestibilidade do alimento.

A composição químico-bromatológica, especialmente o teor de fibra em detergente neutro (FDN) e o tamanho de partícula são especialmente importantes para os ruminantes (CAMPBELL et al., 1992), além disso, influenciam nos parâmetros

comportamentais como atividades ingestivas e ruminatória a qual refletirá em variações na estrutura física do alimento, na degradabilidade e na taxa de passagem do alimento.

O aumento da fração fibrosa da dieta também promove variações diretas nos produtos do metabolismo ruminal, uma vez que age diretamente na ação dos microorganismos ruminais, pois ao aumentar a ruminação e, com isso, expõe a fração fibrosa potencialmente digerível ao ambiente ruminal, devido à redução das partículas e, conseqüentemente aumentando a área de ação microbiana sobre os alimentos ingeridos (MISSIO et al., 2010).

Outros fatores também de ambiência podem influenciar o consumo alimentar, dentre eles, a temperatura pode ser citada como meio mais determinante para o consumo (SILVA e LEÃO, 1979), pois influencia na ingestão de alimento e no comportamento 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). Técnicas de manejos adequados devem ser definidas para maximizar o consumo alimentar, e, como exemplos práticos poderiam citar a localização de sistemas automáticos de fornecimento de água e alimento, a acessibilidade da ração, a redução da competição entre os animais por espaço, alimento e água, o horário e frequência de distribuição da ração, entre outros (ALBRIGHT, 1993).

Além disso, o estímulo ingestivo através do fornecimento fracionado da dieta, o qual condiciona os animais a realizarem as refeições também é apontado como sendo fator de relevante acréscimo do consumo alimentar. Ferreira (2006) avaliando duas, três ou quatro frequências de fornecimento de alimentação durante o dia na terminação de vacas e novilhas em confinamento, verificou ocorrências maiores da atividade de ingestão durante o dia, obtendo picos de ingestão no horário de fornecimento da dieta, pelo estímulo do fornecimento e da alimentação fresca, no entanto, durante a noite, observou baixa atividade de ingestão. Ruminantes confinados, arraçoados duas vezes ao dia, apresentam duas refeições principais após o fornecimento da ração, com duração de uma a três horas, além de intervalos variáveis de pequenas refeições (MACEDO et al., 2007).

Entretanto, diante de vários condicionantes ao estímulo ingestivo, informações quanto ao reflexo comportamental de animais frente ao consumo de distintas fontes

alimentares, dentre elas as diversas alternativas forrageiras, devem ser minuciosamente avaliadas e propagadas para os produtores que buscam aproveitar de forma sustentável as mais variadas fontes alimentares disponíveis em sua região.

2.5 Características do comportamento ingestivo de bovinos de corte

2.5.1 Comportamento ingestivo dos bovinos

O conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo e reprodutivo (CAVALCANTI et al., 2008). O manejo alimentar adequado é fundamental para o sucesso da produção animal, onde se busca ajustar o aporte nutricional com as exigências dos animais (RIBEIRO et al., 2011).

A probabilidade do alimento ser ingerido pelo animal depende da ação de fatores que interagem em diferentes situações de alimentação, comportamento animal e meio ambiente (PEREIRA et al., 2009). No caso de sistema de pastejo, Bremm et al, (2008), afirmam que o entendimento do comportamento ingestivo de animais possibilita definir estratégias adequadas de manejo do pasto e do animal e proporciona habilidade para interferir de forma positiva nos resultados de produção.

Em sistemas de confinamento, essa premissa também é válida, uma vez que é preciso observar a interação do animal frente à dieta ofertada no cocho. A interação entre animal e dieta pode influenciar em fatores comportamentais como a aceitabilidade, a frequência alimentar e as atividades ingestivas as quais servem como base para definir o manejo alimentar adotado, bem como na elaboração de dietas que buscam promover os maiores benefícios tanto em termos comportamentais quanto de produção animal.

Conforme foi mencionado, a produção animal é determinada pelo consumo de matéria seca, valor nutritivo do alimento e resposta do animal. Dessa forma, o comportamento ingestivo dos ruminantes pode auxiliar no entendimento dos efeitos do

arraçoamento ou quantidade e qualidade nutritiva de forragens e estabelecer a relação entre comportamento ingestivo e consumo voluntário (ALBRIGHT, 1993).

De acordo com a qualidade da forragem, a redução de tamanho de partícula pela moagem ou peletização pode incrementar o consumo de forragens e alimentos fibrosos substancialmente (VAN SOEST, 1994). Bovinos alimentados com dietas volumosas apresentam aumento na ruminação, e conseqüentemente, aumentam também a degradação ruminal do alimento, principalmente por expor a fração da fibra potencialmente digerível ao ambiente ruminal, devido à redução das partículas (MISSIO et al., 2010).

Segundo Fischer et al. (2002), o comportamento ingestivo engloba as atividades de procura por alimento, seleção, apreensão, mastigação e deglutição do bolo alimentar. A rotina diária do comportamento é determinada pelo tempo de alimentação, com as outras atividades estando acomodadas a ela, pois em condições intensivas e com fornecimento restrito de alimento, os animais se alimentarão sempre que o mesmo for oferecido (FERREIRA, 2006; PINTO et al., 2010).

Com o fornecimento da dieta *ad libitum*, ocorre o desenvolvimento dos padrões circadianos, os quais variam em relação às características dos alimentos, à motilidade do pré-estômago, ao estado de vigília e ao ambiente climático (MENDONÇA et al., 2004).

O comportamento ingestivo de bovinos mantidos a campo caracteriza-se por períodos longos de alimentação, de 4 a 12 horas por dia, entretanto, para animais estabulados, os períodos variam de uma hora, para alimentos ricos em energia a seis horas ou mais para fontes com baixo teor de energia (BÜRGER et al., 2000).

Os animais em pastejo, usualmente, ingerem grandes quantidades de forragem próxima ao nascer do sol e ao entardecer, sendo que pequenos pastejos podem ser feitos em horários de alta intensidade solar durante o dia, mas raramente eles ocorrem entre a meia noite e o nascer do sol (PAZDIORA, 2008). Já os animais estabulados são estimulados a procurar o alimento nos momentos da oferta (DAMASCENO et al., 1999). Segundo Pazdiora (2008) e Damasceno et al. (1999), observaram que os animais desenvolvem picos de ingestão próximos aos horários de pastejo a campo e ao fornecimento da alimentação.

2.5.2 Ruminação

Os períodos de tempo gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio (GONÇALVES et al., 2001). Em períodos subsequentes à ingestão procede-se a atividade de ruminação, processo onde o animal regurgita, mastiga e ensaliva o bolo alimentar armazenado no rúmen (FERREIRA, 2006).

Durante a noite, o animal apresenta um período mais prolongado de ruminação quando comparado ao dia, além disso, os períodos de ruminação também são ritmados de acordo com o fornecimento de alimento (FERREIRA, 2006). No entanto, de acordo com Fischer et al. (1998), existem diferenças entre os animais quanto à duração e a repartição das atividades de ingestão e ruminação, que podem estar relacionadas as diferenças anatômicas, ao apetite e ao suprimento das exigências energéticas, que seriam influenciadas pela relação volumoso:concentrado.

Segundo Cavalcanti et al. (2008), o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor do conteúdo da parede celular dos volumosos. 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 (MENDONÇA et al., 2004). Para dietas volumosas, a mastigação aumenta a degradação ruminal, por elevar a MS e as frações de fibra potencialmente digerível e reduzir o tempo de latência de degradação da fibra (BÜRGER et al., 2000).

O aumento do consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento, fator provavelmente responsável pelo aumento de tamanho das partículas fecais, quando os consumos são elevados e ou mais rápidos (VAN SOEST, 1994). Animais estabulados gastam em torno de uma hora consumindo alimentos ricos em energia, ou até mais de seis horas, para fontes com baixo teor de energia (MENDONÇA et al., 2004).

De acordo com Dado & Allen (1995), a salivação é altamente relacionada à atividade mastigatória, seja a mastigação quanto à ruminação, com isso, a avaliação do comportamento alimentar (alimentação, ruminação e ócio) pode auxiliar nas avaliações

de dietas, assim poderá intervir para o ajuste do manejo alimentar, ocorrendo melhora no desempenho produtivo.

2.5.3 Ócio

Para a atividade de ócio, pesquisas realizadas afirmam que essa atividade consome cerca de 10 horas diárias (COSTA, 1985; CAMARGO, 1988; ALBRIGHT, 1993). O tempo em que o animal não está ingerindo alimento, água ou ruminando, é considerado o período destinado ao ócio ou descanso. Durante este período, o animal pode permanecer em pé ou deitado, no entanto, grande parte do tempo permanece em decúbito ventral e raramente em decúbito lateral. De acordo com Fraser (1984), isso ocorre porque a maior parte do tempo em que o animal permanece deitado, facilitada pela pressão abdominal, ocorre o processo de ruminação e não o de ócio. Segundo Camargo (1988), nos horários mais quentes do dia, os animais permaneciam em ócio em pé, enquanto à noite mantiveram-se deitados.

3 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento desta dissertação será apresentado em dois capítulos em forma de artigos que está formatado nas normas da Revista Brasileira de Zootecnia (ANEXO D).

3.1 ARTIGO I

Desempenho de novilhos alimentados com silagem de capim papuã (*Urochloa plantaginea*) x silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

RESUMO: Objetivou-se com esse estudo avaliar os parâmetros relativos ao desempenho de novilhos de corte terminados em confinamento, alimentados com silagem de capim papuã ou silagem de sorgo, como fonte de volumoso. Foram utilizados 12 animais com peso e idade média inicial de 245 kg e 20 meses, respectivamente, pertencentes aos grupos genéticos Nelore (N), Charolês (C), $^{21/32}$ N $^{11/32}$ C, $^{21/32}$ C $^{11/32}$ N; $^{43/64}$ N $^{21/64}$ C e $^{43/64}$ C $^{21/64}$ N. A dieta foi composta por uma relação volumoso:concentrado de 50:50 (base na matéria seca), ofertada à vontade. O consumo diário de matéria seca; proteína bruta; extrato etéreo; fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido não diferiram entre as fontes de volumosos, sendo os valores médios de 10,18; 1,28; 0,20; 4,96 e 2,51 kg/dia, respectivamente. No entanto, o consumo de extrato etéreo por tamanho metabólico e por percentual de peso corporal foram maiores para os que consumiram silagem de sorgo, obtendo valores de 2,74 e 2,36 g/tamanho metabólico e 0,06 e 0,05 kg/100 kg de peso vivo. Mesmo comportamento foi observado para o consumo de energia digestível, apresentando valores de 346,87 e 302,83 g/tamanho metabólico e 8,10 e 7,02 kg/100 kg de peso vivo. O ganho médio diário, escore corporal final e a conversão alimentar não foram influenciados pelo tipo de volumoso, sendo os valores médios de 1,31 kg; 4,05 pontos e 7,78 kg de MS/kg de ganho de peso, respectivamente. A silagem de capim papuã é uma alternativa viável quanto a sua substituição em relação à silagem de sorgo.

Palavras-chaves: Conversão alimentar, consumo de matéria seca, extrato etéreo, ganho médio diário

Introdução

Diante do cenário atual da pecuária de corte, o Brasil encontra-se com o maior rebanho comercial do mundo. Segundo dados do Anualpec (2010), representam aproximadamente 200 milhões de cabeças, sendo a produção tanto a pasto e confinamento. Nos últimos anos vem ocorrendo expressivo aumento de sistema de terminação em confinamento, o qual aproximadamente 7,39% dos bovinos terminados são resultantes desse sistema de terminação (Anualpec, 2010). No entanto, o confinamento apresenta alguns impasses quanto ao custo de alimentação. De acordo com Pacheco et al. (2006), em sistemas de confinamento, excluindo os animais, a alimentação pode representar cerca de 73,9% do custo. Dessa forma, torna-se importante a tomada de decisão na hora do planejamento, levando em conta a disponibilidade e o custo da matéria prima para minimizar os custos de produção.

As forrageiras de maior destaque na produção de silagens são o milho e o sorgo, ambas com alto valor nutritivo, no entanto, embora com produção e qualidade semelhantes, o sorgo torna-se mais rústico frente ao milho quanto aos problemas de estresse hídrico, pragas e invasoras, os quais acarretam diminuição na produção e qualidade da silagem. Diante do pressuposto, alternativa para a produção de silagem é o capim papuã (*Urochloa plantaginea*), uma planta palatável de grande aceitação pelos animais na forma verde, porém pouco difundida, por ser uma invasora muito conhecida na região sul do Brasil. O capim papuã possui alta relação folha: caule no período inicial do seu ciclo, além de ser uma espécie sem custo de implantação, uma vez que, por ser uma invasora de lavouras de verão, surge como alternativa na alimentação na forma de silagem para bovinos.

Dessa forma, este trabalho tem por objetivo de avaliar o desempenho de novilhos terminados em confinamento, alimentados com silagem de capim papuã, como alternativa de volumoso.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O local encontra-se na região fisiográfica denominada Depressão Central e apresenta como coordenadas 29° e 43' de Latitude Sul e 53° e 42' de Longitude Oeste. O clima da região é o Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen.

Foram utilizados 12 novilhos castrados, produtos do cruzamento alternado rotativo das raças Charolês e Nelore realizado no rebanho experimental do Departamento de Zootecnia da UFSM. Os animais pertenciam aos grupos genéticos Nelore (N), Charolês (C), $^{21/32} N^{11/32} C$, $^{21/32} C^{11/32} N$, $^{43/64} N^{21/64} C$ e $^{43/64} C^{21/64} N$, e apresentavam peso vivo e idade média inicial de 245 kg e 20 meses de idade, respectivamente.

Os animais permaneceram em baias individuais de 20 m², semi-cobertas e piso pavimentado com concreto armado, sendo os comedouros individuais e os bebedouros comuns a cada duas baias. Os animais foram submetidos a dois tratamentos alimentares os quais diferiram quanto ao tipo de volumoso, sendo a silagem de papuã e a silagem de sorgo, ambas com relação volumoso:concentrado 50:50 (com base na Matéria Seca).

O período de confinamento foi de 170 e 136 dias para os animais que consumiram silagem de papuã e silagem de sorgo, respectivamente, de modo que o critério de abate foi o peso corporal de 430 kg. Antecedendo o período experimental, os animais foram submetidos a um período de adaptação às instalações, manejo e às dietas experimentais,

por 15 dias. No início da adaptação, os animais foram vermifugados com produto à base de sulfóxido de albendazol, para controle de endoparasitas.

As dietas isonitrogenadas foram calculadas a fim de atender os requerimentos nutricionais dos animais, objetivando ganho de peso médio diário (GMD) de 1,2 kg/animal com consumo estimado de matéria seca de 2,5 kg/ 100 kg de peso vivo. Os ingredientes do concentrado utilizados para a dieta foram o farelo de trigo, farelo de soja, milho moído, cloreto de sódio (NaCl), calcário calcítico e uréia (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição bromatológica dos ingredientes das dietas

Teores	Silagem		Farelo		Milho	Calcário	Cloreto	Uréia
	Papuã	Sorgo	Trigo	Soja	Grão	Calcítico	de Sódio	
g/kg								
MS ¹	286,8	305,6	828,6	903,6	879,5	1.000,0	1.000,0	-
MO ²	894,3	909,4	953,7	929,3	987,7	736,7	-	-
MM ²	105,7	90,6	46,3	70,7	12,3	363,3	1.000,0	-
PB ²	69,5	54,6	189,4	496,7	100,4	-	-	281
EE ²	8,1	8,0	34,6	23,0	32,4	-	-	-
FDA ²	447,2	420,0	163,1	95,4	41,4	-	-	-
FDN ²	778,8	651,3	520,1	173,1	186,7	-	-	-
NIDN ²	4,7	3,4	7,8	6,0	3,8	-	-	-
NIDA ²	2,7	2,1	1,7	1,8	0,8	-	-	-
LDA ²	74,7	55,6	48,3	11,7	10,2	-	-	-
NDT ²	452,6	541,2	635,7	775,9	854,7	-	-	-

¹MS: matéria seca (g/kg de matéria natural)

² MO: matéria orgânica, MM: matéria mineral, PB: proteína bruta, EE: extrato etéreo, FDA: fibra em detergente ácido, FDN: fibra em detergente neutro, NIDN: nitrogênio insolúvel em detergente neutro, NIDA: nitrogênio insolúvel em detergente ácido, LDA: lignina em detergente ácido, NDT: nutrientes digestíveis totais

A dieta ofertada aos animais foi “*ad libitum*”, fornecida em duas refeições diárias (8:00 e 14:00 h), sendo as sobras pesadas e ajustadas diariamente de modo que oscilassem entre 50 e 80 g/kg do total de alimento ofertado. O volumoso composto pela

silagem de papuã e de sorgo foi distribuído no comedouro e posteriormente o concentrado, onde foi realizada mistura manual e homogênea para que os animais ingerissem de forma proporcional a dieta.

Durante o período experimental, duas vezes por semana foram coletadas amostras representativas das dietas alimentares fornecidas aos animais (concentrados e volumosos), com intuito de realizar posteriormente análise bromatológica da dieta. Além disso, periodicamente, amostras dos ingredientes do concentrado também foram coletadas para serem analisadas.

As amostras da dieta foram pré-secas em estufa com circulação de ar forçado a uma temperatura de 55°C, durante o período de 72 horas para determinação do teor de matéria parcialmente seca. Após a pré secagem, foram processadas em moinho tipo willey com peneira com crivos de 1mm de diâmetro e posteriormente armazenadas para análises bromatológicas, realizadas no Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL) da Universidade Federal de Santa Maria.

No laboratório foram determinados os teores de matéria seca (MS) em estufa a 105°C por período de 16 horas. O conteúdo de cinzas foi determinado por calcinação em mufla a temperatura de 550°C durante 2 horas. Para a determinação da matéria orgânica (MO), foi calculada a diferença entre a MS e cinzas. As análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), foram estudados segundo (AOAC, 1995).

Os teores de lignina em detergente ácido (LDA), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) foram efetuadas conforme Van Soest et al. (1991). O Nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), foram analisados de acordo com a metodologia descrita por Licitra et al. (1996). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi

analisado conforme Weiss et al. (1992). A energia digestível (ED) foi calculada segundo NRC (1996), em que 1 kg de NDT=4,4 Mcal de ED. A participação dos ingredientes e os valores da composição bromatológica das dietas experimentais são apresentados na (Tabela 2).

Tabela 2 – Participação dos ingredientes (base na MS) e composição bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes, g/kg de matéria seca da dieta	Tipos de Silagem	
	Papuã	Sorgo
Silagem de papuã	-	510
Silagem de sorgo	530	-
Farelo de trigo	212,0	235,5
Milho grão	202,0	195,0
Farelo de soja	37,5	39,0
Calcário Calcítico	11,5	12,0
Cloreto de sódio	2,0	2,5
Uréia	5,0	6,0
Composição Bromatológica		
Matéria seca, g/kg matéria natural	424,4	578,3
Proteína Bruta, g/kg matéria seca	129,9	128,3
Extrato Etéreo, g/kg matéria seca	19,0	21,0
Matéria Mineral, g/kg matéria seca	71,0	62,3
Fibra em detergente ácido, g/kg matéria seca	283,5	264,4
Fibra em detergente neutro, g/kg de matéria seca	567,2	497,8
Lignina, g/kg de matéria seca	52,4	42,2
Nutrientes digestíveis totais, g/kg de matéria seca	576,4	622,6
Energia Digestível, Mcal/kg de matéria seca	254,0	269,0

Foram realizadas no laboratório análises de digestibilidade “*in situ*” para os componentes da dieta, na qual consta o farelo de trigo, farelo de soja, grão de milho moído, silagem de capim papuã e silagem de sorgo. O procedimento realizado

inicialmente foi o preparo de sacos de poliéster (3 x 5 cm), com a amostra da dieta com peso aproximado de 0,5g. Essas amostras foram incubadas no rúmen do animal fistulado durante 48 horas. Posteriormente a incubação, os saquinhos foram lavados com solução detergente neutro e colocados na estufa a 130°C por 2 horas, retirados e pesados, obtendo a digestibilidade da matéria seca (DIVMS). Na seqüência, as amostras foram colocadas na mufla a 600°C durante três horas para a obtenção da digestibilidade da matéria orgânica (DIVMO). O material da amostra que desaparecer neste processo foi representativo da digestibilidade verdadeira do alimento. Os valores da DIVMS e DIVMO estão apresentados na (Tabela 3).

Tabela 3 – Digestibilidade “*in situ*” da silagem e dos ingredientes do concentrado

Item	Digestibilidade	
	Matéria seca, g/kg	Matéria orgânica, g/kg
Farelo de trigo	701,7	693,6
Farelo de soja	972,1	966,8
Milho moído	959,9	960,5
Silagem de Papuã	487,9	463,3
Silagem de Sorgo	516,7	496,1

O delineamento experimental utilizado para o desempenho animal foi blocos ao acaso com dois tratamentos e seis repetições, sendo o animal a unidade experimental. Os dados foram testados quanto à normalidade, através do teste de Shapiro-Wilk com $\alpha = 0,05$.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F, pelo PROC GLM e as médias comparadas através do teste “t” de Student, a $\alpha = 0,05$ de probabilidade utilizando o pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2). Os dados

da variável consumo de MS por tamanho metabólico (CMSTM) foram analisadas após a transformação raiz quadrada.

O modelo matemático para as todas variáveis foi o seguinte:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + T_j + \varepsilon_{ij}, \text{ em que:}$$

Y_{ij} = variáveis dependentes; μ = média de todas as observações; β_i = efeito do i-ésimo bloco correspondente ao grupo genético do animal; T_j = o efeito do j-ésimo tratamento; e ε_{ij} = erro aleatório residual.

Resultados e Discussão

As diferentes fontes de volumoso, silagem de papuã ou silagem de sorgo, não diferiram ($P > 0,05$) no consumo de MS pelos animais, independentemente da forma como foi expresso (Tabela 4).

Tabela 4 – Consumos de matéria seca e proteína bruta de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso

Consumos	Tipos de Silagem		Erro-padrão	Probabilidade
	Papuã	Sorgo		
Matéria seca, kg/dia	9,89	10,48	0,735	0,5969
Matéria seca, g/tamanho metabólico	122,66	132,57	4,312	0,1652
Matéria seca, kg/100 kg de peso vivo	2,84	2,93	0,114	0,6262
Proteína Bruta, kg/dia	1,27	1,30	0,088	0,8125
Proteína Bruta, g/tamanho metabólico	15,72	16,44	0,527	0,3797
Proteína Bruta, kg/100 kg de peso vivo	0,36	0,38	0,009	0,1861

Pela semelhança na porção volumosa na dieta dos novilhos, os resultados do consumo de MS foram semelhantes. Por essa razão, provavelmente não ocorreu a não significância dos resultados em função da similaridade da dieta.

Ao estudar o desempenho de bezerros de corte em confinamento, alimentados com dietas contendo diferentes fontes de volumoso com ou sem inoculantes, Restle et al. (2003), não verificaram diferença significativa entre o uso de silagem de capim papuã com ou sem inoculante, ou com a mistura de silagem de milho e silagem de sorgo, em dietas com a mesma relação volumoso:concentrado usado no presente experimento, demonstrando que o uso de inoculante bacteriano na silagem de papuã, não promove melhorias no desempenho animal.

Ao realizar análise de contraste entre as dietas que incluíam silagem de capim papuã (com e sem inoculante) contra a que incluía a mistura de silagem de milho e sorgo Restle et al. (2003), relataram que os animais alimentados com silagem de capim papuã apresentaram menor consumo de matéria seca (4,99 kg/dia contra 5,56 kg/dia) sem diferença para o consumo em percentagem de peso vivo e por unidade de tamanho metabólico.

Ao contrastar os resultados do presente trabalho com o realizado por Restle et al. (2003) verifica-se que quando se trabalha com diferentes categorias, o consumo de MS pode ser influenciado pelo grau de distensão ruminal ou saciedade energética. Segundo os autores Balch & Campling (1962) e Mertens (1994), quando os animais alimentam-se de dietas fibrosas, que apresentam maior volume e reduzida concentração energética, o consumo apresenta limitação física, ou seja, devido à distensão ruminal decorrente da alta ingestão de alimentos fibrosos, diminuindo assim, o consumo de MS.

Porém, Mertens (1994), relata que o consumo também pode ser regulado a partir da demanda energética do animal, que ocorre quando estes são alimentados com dietas com alta concentração energética e com alta digestibilidade. Nesse caso, a reduzida capacidade de enchimento do rúmen não causa distensão ruminal e o consumo é limitado pelo atendimento das exigências energética do animal.

A saciedade pode ser um fator fisiológico limitante do consumo para dietas com elevada densidade calórica, neste caso, as exigências do animal controlariam o consumo, como em condições de confinamento (Cabral et al., 2006). Estes autores relatam que os fatores físicos predominam em dietas de baixa qualidade, em que o consumo é limitado pelo volume ocupado pela dieta e pela capacidade anatômica do rúmen-retículo, de modo que, raramente, os animais ingerem energia suficiente para atender seus requisitos, o que geralmente ocorre com animais em pastejo.

Outro fator que interfere no consumo de MS é o teor de lignina (Tabela 2), influenciando de forma negativa no consumo. No presente estudo, foram observados que para cada kg da silagem de papuã o teor de lignina aumentava 10,2 g em relação à silagem de sorgo. A diferença no teor de lignina teve influência negativa no consumo de MS dos animais em 0,42 kg de MS/dia ($P < 0,05$), interferindo no ganho médio diário que apresentou diferença de 0,100 kg/dia entre os tratamentos, levando os animais alimentados com a silagem e papuã permanecerem confinados por mais 34 dias. Diante disso, o consumo e a quantidade de lignina no alimento ofertado tornam-se fundamental à nutrição, pois determina o nível de nutrientes ingeridos e, portanto, a resposta animal (Van Soest, 1994).

O consumo de proteína bruta (PB) nas diferentes formas de expressar, não foi influenciado ($P < 0,05$) pelos tratamentos. O consumo de PB para o tratamento silagem de papuã apresentou consumo de 1,27 kg/dia, enquanto a silagem de sorgo obteve 1,30 kg/dia de consumo de PB. A similaridade no consumo de PB está relacionada às dietas serem isonitrogenadas (Tabela 2), além da igualdade no consumo de MS.

A concentração e a qualidade da proteína da dieta podem alterar tanto o mecanismo físico como o quimiostático do consumo nos ruminantes (Araújo et al., 1998). Redução na proteína da dieta abaixo de 120 g/kg de MS ou diminuição da

disponibilidade de nitrogênio poderá reduzir a digestão da fibra, uma vez que restringe o desenvolvimento da flora microbiana, e reduz o consumo em consequência da lenta passagem dos alimentos pelo rúmen. (Araújo et al., 1998).

No que se refere ao consumo de extrato etéreo (EE) da dieta (Tabela 5), foi verificado diferença significativa em relação ao peso metabólico e por kg/100 kg de peso vivo. Desse modo, os animais que consumiram silagem de sorgo obtiveram médias superiores (2,74 g de EE/ tamanho metabólico) quando comparado aos que consumiram silagem de papuã (2,36 g de EE/ tamanho metabólico). Essa diferença, provavelmente deve-se em razão do maior teor de EE na MS.

Tabela 5 – Consumos diários de extrato etéreo e energia digestível de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso

Consumos	Tipos de Silagem		Erro-padrão	Probabilidade
	Papuã	Sorgo		
Extrato etéreo, kg/dia	0,19	0,21	0,014	0,2409
Extrato etéreo, g/tamanho metabólico	2,36	2,74	0,085	0,0246
Extrato etéreo, kg/100 kg peso vivo	0,05	0,06	0,001	0,0066
Energia digestível, Mcal/dia	24,40	27,39	1,841	0,3035
En. digestível, Mcal/tamanho metabólico	302,83	346,87	11,345	0,0406
Energia Digestível, kg/100 kg peso vivo	7,02	8,10	0,196	0,0118

Em relação ao consumo de energia digestível (CED) (Tabela 5), houve diferença significativa quando expresso em peso corporal metabólico e por kg/100 kg de peso vivo. Os animais que consumiram silagem de sorgo apresentaram valores superiores (346,87 g/tamanho metabólico e 8,10 kg/100 kg de peso vivo), quando comparado aos animais do tratamento papuã (302,83 g/tamanho metabólico e 7,02 kg/100 kg de peso vivo), respectivamente para tais variáveis. Geralmente a silagem de sorgo apresenta

maior concentração de grãos na massa ensilada, obtendo maior teor de energia, possibilitando maior digestibilidade (Tabela 3) e aproveitamento dos nutrientes, com isso, elevando o CED.

Não observou diferença no consumo de FDN (Tabela 6), nas diferentes formas de expressar, resultando em valores médios de 4,96 kg/dia, 62,16 g/tamanho metabólico e 1,45 kg/100 kg de peso vivo. Contudo, ressalta-se que os teores de FDN para o tratamento silagem de papuã e silagem de sorgo apresentaram 567,2 e 497,8 g/kg de MS, respectivamente. Segundo Van Soest (1994), elevados teores de FDN interferem no consumo e na digestibilidade da MS, no qual, valores superiores a 550-600 g/kg de FDN correlacionam-se negativamente com o consumo de MS.

Tabela 6 – Consumos diários de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso

Consumos de Fibra em Detergente	Tipos de Silagem		Erro-padrão	Probabilidade
	Papuã	Sorgo		
Neutro, kg/dia	5,21	4,71	0,380	0,3903
Neutro, g/ tamanho metabólico	64,73	59,6	2,459	0,2004
Neutro, kg/100 kg de peso vivo	1,51	1,39	0,042	0,1272
Ácido, kg/dia	2,56	2,46	0,188	0,6846
Ácido, g/tamanho metabólico	32,02	31,19	1,190	0,6438
Ácido, kg/100 kg de peso vivo	0,74	0,73	0,020	0,6363

O teor de FDN é um fator que está relacionado com o espaço ocupado pelo alimento no rumen, principalmente quando a dieta consiste em forragens frescas ou picadas grosseiramente (Van Soest, 1994). De acordo com os autores (Forbes, 1995 e Chilbroste et al., 2000), a utilização de forrageiras de baixa qualidade, apresentando teores superiores a 600 g/kg de FDN da MS, em condições de corte ou de pastejo,

acarreta em aumento do enchimento do rúmen, ocasionado pela menor taxa de passagem de partículas, conseqüentemente ocorre a redução do consumo de MS.

Segundo Mertens (1982), quando a fração de FDN é baixa, ou seja, fração fibrosa é pequena, a ingestão será controlada pela exigência energética pelo animal, através da saciedade. Entretanto, quando a fração fibrosa é alta, o animal necessita ingerir mais alimento para atender suas exigências energéticas, ou seja, sua ingestão será controlada pela capacidade física do rúmen.

Em vacas em lactação Mertens (1992) observou que a ingestão foi inferior a 1,2 kg/100 kg de peso vivo de FDN na dieta fornecida. Madsen et al. (1997) sugerem que para o consumo de forrageiras tropicais, o consumo de FDN de 1,1 kg/100 kg de peso vivo, já ocorre o enchimento físico do rúmen. Perante essas informações, todos os tratamentos ficaram fora do desvio padrão sugerido pelo autor para o consumo de FDN, apresentando valores de 1,51 kg/100 kg de peso vivo para os animais que consumiram silagem de papuã e 1,39 kg/100 kg de peso vivo para os que consumiram silagem de sorgo.

Diante desses resultados, pode-se inferir que o enchimento físico do rúmen ocorre com percentagens de FDN mais elevadas em relação ao peso do animal. No entanto, a qualidade da forragem pode influenciar o consumo e o fornecimento do alimento para os animais. Em forrageiras tropicais, a maturidade dos tecidos da planta é mais rápida, quando comparada a outros tipos de forrageiras, segundo Moore (1980), com essa rápida maturação, ocorre o aumento da lignificação da parede celular e conseqüentemente reduzirá sua utilização pelos microorganismos.

Chizzotti et al. (2005) trabalharam com novilhos Nelore recebendo dietas contendo silagens de capim-braquiarião e de sorgo nas proporções volumoso:concentrado de 100:0, 67:33, 33:67 e 0:100, e não observaram, no entanto,

efeito dos níveis de silagem de sorgo sobre os consumos de FDN, expressos em kg/dia e em kg/100 kg de peso vivo, registrando-se valores médios de 3,63 e 0,88, respectivamente. Por outro lado, Hussein et al. (1995) trabalharam com duas relações de volumoso:concentrado (30:70 e 70:30) observaram diferença para o consumo de FDN (305,0 e 413,0 g/kg de MS) respectivamente.

No presente trabalho, ressalta-se que o teor de MS da silagem de papuã e de sorgo foi de 286,8 g/kg de MS e 305,6 g/kg de MS, respectivamente. Segundo McDonad (1981), para obter silagem de boa qualidade, o teor de MS da forragem deve variar entre 300 e 350 g/kg de MS, pois valores inferiores a 300 g/kg de MS podem ocasionar o crescimento de bactérias do gênero *Clostridium* que realizam proteólise e promove fermentações butíricas que são indesejáveis para se produzir uma silagem de boa qualidade.

Com relação ao consumo de fibra em detergente ácido (FDA), essa não diferiu (Tabela 6) entre os tratamentos nas diferentes formas expressadas. Ítavo et al. (2002) trabalhando com novilhos alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado (200, 400, 600 e 800 g/kg de MS) observaram mudanças para o consumo de FDA, ocorrendo redução no teor de FDA com o aumento do nível do concentrado, conseqüentemente ocorreu redução para os teores de FDN, por serem proporcionais. Por outro lado, Araújo et al. (1998) testaram diferentes níveis de volumoso em bezerros (100, 250, 400, 550 e 900 g/kg de MS) e observaram aumento no consumo de FDA à medida que a proporção de volumoso foi crescendo na dieta dos bezerros.

Chizzotti et al. (2005) estudaram o desempenho de novilhos Nelore recebendo a adição de níveis crescentes de silagem de sorgo (0, 330, 670 e 1.000 g/kg de MS) em substituição a silagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu. Estes autores observaram menores teores de FDA à medida que foram adicionando níveis crescentes de silagem

de sorgo na dieta, o que propiciou maior concentração energética as dietas com maiores níveis de silagem de sorgo.

Em relação à eficiência de proteína bruta e extrato etéreo, não apresentaram diferença para os diferentes tipos de volumoso, em função da similaridade entre as dietas (Tabela 7).

Tabela 7 – Eficiências protéica, energética, extrato etéreo e de fibras em detergente neutro e ácido de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso

Eficiências	Tipos de Silagem		Erro-padrão	Probabilidade
	Papuã	Sorgo		
Protéica, g de peso vivo/kg proteína bruta	0,991	1,071	0,057	0,3664
Energética, g de peso vivo/Mcal	0,051	0,050	0,003	0,8816
Extrato etéreo, g de peso vivo/kg de EE ¹	6,608	6,426	0,351	0,7291
FDN ² , g de peso vivo/kg de FDN	0,241	0,297	0,017	0,0691
FDA ³ , g de peso vivo/kg de FDA	0,697	0,751	0,022	0,1423

¹Extrato Etéreo

²Fibra em detergente neutro

³Fibra em detergente ácido

As eficiências das fibras em detergente neutro e ácido não variaram entre os tratamentos alimentares, sendo os valores médios de 0,269 g de peso vivo/kg de FDN e 0,724 g de peso vivo/kg de FDA, respectivamente.

Todavia, verifica-se na Tabela 8, que os animais que consumiram silagem de papuã atingiram o peso de abate pré-estabelecido de 430 kg em 170 dias, enquanto que os animais que consumiram silagem de sorgo atingiram o peso de abate após 136 dias confinados. Dessa forma, além do desempenho, juntamente deve-se realizar uma análise mais criteriosa quanto aos custos operacionais envolvidos no processo de confinamento.

Tabela 8 – Peso inicial e final, ganho médio diário, escores inicial e final, ganho total de escore corporal e conversão alimentar de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumosos

Variáveis	Tipos de Silagem		Erro-padrão	Probabilidade
	Papuã	Sorgo		
Peso Inicial, kg	241,33	245,16	18,023	0,8863
Peso Final, kg	453,33	432,00	21,241	0,5093
Ganho Médio Diário, kg/dia	1,25	1,37	0,040	0,0759
Escore Corporal Inicial, pontos*	2,16	2,18	0,049	0,8220
Escore Corporal Final, pontos*	4,08	4,02	0,050	0,3939
Ganho Total Escore Corporal, pontos/dia*	1,92	1,83	0,046	0,2586
CA, kg MS/kg PV ¹	7,92	7,64	0,469	0,6851
CA ¹ , g/tamanho metabólico	98,94	96,75	2,349	0,5387
CAPV ¹ , kg/100 kg de peso vivo	2,30	2,26	0,430	0,5373

* Escala variando de 1 a 5, onde 1 = muito magro e 5 = muito gordo

¹ CA: conversão alimentar kg de matéria seca por kg de peso vivo

Avaliar o desempenho em função do tipo de volumoso é importante uma vez que estas características estão intimamente associadas à análise de custos. Dessa forma, ambos os tipos de volumoso promovem características semelhantes quanto ao ganho de peso, o capim papuã por ser uma invasora, não apresenta custos de implantação o que pode lhe conferir uma alternativa mais econômica de volumoso na dieta de bovinos.

As diferentes fontes de volumoso não promoveram diferenças no ganho de peso médio diário. Segundo Gottschall et al. (2009), o ganho médio diário apresenta uma correlação negativa com o tempo de permanência dos animais em confinamento, ou seja, o aumento na taxa de ganho de peso gera redução no número de dias de confinamento. De acordo com Albright et al. (1994) a taxa de ganho de peso é um dos principais fatores que interferem no desempenho animal, afetando principalmente a eficiência do sistema de produção. Restle et al. (2003), trabalhando com bezerros com peso inicial de 159,5 kg, constataram maior ganho de peso com a utilização da mistura

silagem de milho mais sorgo em relação à silagem de capim papuã (1,061 contra 0,800 kg/dia).

Os animais apresentavam no início do confinamento baixo estado corporal (2,17 pontos), classificando-os como magros. No entanto, os tratamentos alimentares promoveram boa deposição de gordura, de modo que o estado corporal final dos animais lhes classificam como gordos (média de 4,05 pontos).

Observa-se que a conversão alimentar da MS nas diferentes formas de expressar não diferiu ($P>0,05$) entre os tratamentos, sendo os animais que consumiram silagem de papuã e silagem de sorgo, apresentaram valores de conversão alimentar de 7,92 e 7,64 kg de MS ingerida/kg de ganho, respectivamente. Chizzotti et al. (2005), estudando o desempenho de novilhos Nelore recebendo dietas contendo diferentes proporções de silagens de *Urochloa brizantha* cv. Marandu e de Sorgo, constataram que a conversão alimentar não foi influenciada pela inclusão de silagem de sorgo nas dietas, registrando valor médio de 8,98 kg de MS ingerida/kg de ganho.

Conclusão

O uso da silagem de capim papuã é uma alternativa viável na proporção volumoso concentrado utilizada para substituir a silagem de sorgo na terminação de novilhos em confinamento.

Literatura Citada

- ALBRIGHT, M. L.; LANGEMEIER, M. R.; MINTERT, J. R.; et al. **Factors affecting cattle feeding profitability and cost of gain**. Manhattan, 1994. (Beef Cattle Handbook, BCH-8050).
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária de Corte**. FNP. São Paulo, 368p., 2010.
- ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dietas contendo diferentes níveis de volumoso, em bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.345-354, 1998.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington, D.C.: 2000 p., 1995.
- AVELINO, P.M.; NEIVA, J.N.M.; ARAÚJO, V.L. et al. Composição bromatológica de silagens de híbridos de sorgo cultivados em diferentes densidades de plantas. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.01, p. 208-215, 2011.
- BALCH, C.C., CAMPLING, R.C. . Regulation of voluntary food intake in ruminants. **Nutrition Abstracts and Reviews Series-B**, n.32, p.669-686, 1962.
- CABRAL, L.S.; VALADARES FILHO, S.C.; SOUZA, A.L. et al. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2406-2412, 2006.
- CHILIBROSTE, P.; TAMMINGA, S.; BOER, H. et al. Duration of regrowth of ryegrass (*Lolium perenne*) effects on grazing behaviour, intake, rumen fill and fermentation of lactating cows. **Journal Dairy Science**, v. 83, n.5, p.984-995, 2000.
- CHIZZOTTI, F.H.M.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo, digestibilidade total e desempenho de novilhos Nelore recebendo dietas contendo diferentes proporções de silagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2427-2436, 2005.
- FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Walingford, CAB International, 1995. 532p.
- GOTTSCHALL, C.S.; CANELLAS, L.C.; MARQUES, P.R. et al. Relações entre idade, peso, ganho médio diário e tempo médio de permanência de novilhos de corte confinados para abate aos 15 ou 27 meses de idade. **Semina: Ciências Agrárias** , v.30, n.3, p.717-726, 2009.
- HUSSEIN, H.S., MERCHEN, N.R., FAHEY JR., G.C. Effects of forage level and canola seed supplementation on site and extent of digestion of organic matter, carbohydrates, and energy by steers. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2458-2468, 1995.

- ITAVO, L.C.V.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, F.F. et al. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de nutrientes em novilhos alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1543-1552, 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.
- MADSEN, J.; HVELPUND, T.; WEISBJERG, M.R. Appropriate methods for the evaluation of tropical feeds for ruminants. **Animal Feed Science and Technology**, v.69, n.1, p.53-66, 1997.
- MCDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: John Willey & Sons. 1981. 226 p.
- MERTENS, D.R. Using neutral detergent fiber to formulate dairy rations. In: PROC. GA. NUT. CONF. FOR THE FEED INDUSTRY. Athens, University Georgia, 1982. p.116-26.
- MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras, MG. **Anais...**Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1992. p.1-32.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C.; COLLINS, M.; MERTENS, D.R. et al. (Eds.) **Forage quality, evaluation and utilization**. American Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science of America, Madison, W.I. 1994, p.450-493.
- MOORE, J.E. Forage Crops In: HOVELAND, C.S. (Ed.) **Crop quality, storage, and utilization**. Madison: American Society: Crop Science Society of America, 1980. p.61-91.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC - **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed., Washington, DC, 1996, 232p.
- PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.309-320, 2006.
- 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, p.141-168, 1999.
- RESTLE, J.; NEUMANN, M.; BRONDANI, I.L. et al. Avaliação da silagem de capim Papuã (*Brachiaria plantaginea*) por meio do desempenho de bezerros de corte confinados. **Ciência Rural**, v.33, n.4, p.749-756, 2003.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**, 2nd ed. Ithaca: Cornell University press. United States of America, 1991. 476p.

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

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.

3.2 ARTIGO II

Padrões comportamentais de novilhos alimentados com silagem de capim papuã (*Brachiaria plantaginea*) x silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

RESUMO: O presente estudo foi desenvolvido com o intuito de avaliar os parâmetros relativos ao comportamento ingestivo de novilho terminados em confinamento, alimentados com duas dietas, contendo diferentes fontes de volumoso: silagem de capim papuã e silagem de sorgo. Cada tratamento era composto por seis animais com peso e idade média inicial de 245 kg e 20 meses, respectivamente, pertencentes aos grupos genéticos Nelore (N), Charolês (C), $\frac{21}{32}$ N $\frac{11}{32}$ C, $\frac{21}{32}$ C $\frac{11}{32}$ N; $\frac{43}{64}$ N $\frac{21}{64}$ C e $\frac{43}{64}$ C $\frac{21}{64}$ N. A dieta foi composta por uma relação volumoso:concentrado, 50:50 (base na MS). As atividades comportamentais foram observadas a cada cinco minutos, no decorrer de 24 horas, durante oito dias, distribuídos ao longo do período de confinamento. O uso dos diferentes tipos de volumoso, não interferiu no tempo de alimentação, ruminação e ócio com médias de 4,29; 11,52 e 8,06 h, respectivamente. As variáveis número de refeições e tempo de refeições diárias, também não foram influenciadas pelos tratamentos, sendo respectivamente 7,72 e 35,79. O número de mastigadas por bolo ruminal, tempo de mastigada por bolo, número de bolos, número de mastigadas diárias e tempo de mastigação total expressos em h/dia, não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos, apresentando respectivamente valores médios de 59; 53; 550,44; 32059,5 e 12,36. Logo, não foi constatado influência do tipo de volumoso sobre o comportamento ingestivo dos novilhos confinados.

Palavras-chaves: Eficiência, ócio, ruminação, tempo de alimentação, volumoso

Introdução

No Brasil, a maior parte da produção bovina é a realizada a pasto, o que faz com que o pecuarista tenha uma queda na produção, devido à baixa qualidade das forragens em determinadas época do ano. Uma forma de contornar a estacionalidade da produção é a utilização do confinamento, que além de produzir carne de qualidade também contorna a sazonalidade produtiva, favorecendo a terminação de animais e liberando as pastagens para outras categorias.

Segundo Mendonça et al. (2004), o estudo do comportamento animal tem desempenhado papel importante na produção de bovinos. Isso porque, podemos observar como as mudanças, imposta pelo homem, podem interferir no bem estar e desempenho produtivo dos animais. Essas mudanças podem ser resultantes de fatores como o estresse, doença, qualidade do alimento, além de outros fatores, como a intensidade da necessidade fisiológica. Diante disso, surge o interesse de pesquisar o comportamento ingestivo dos animais, onde o produtor poderá obter opções relevantes para determinar qual a melhor estratégia de manejo alimentar a ser adotada em sua propriedade, visando principalmente aumentar sua produtividade.

Ao estudar o tempo de alimentação, ruminação e ócio, Albright (1993), constatou que estes parâmetros do comportamento ingestivo estão diretamente ligados ao manejo e ao tipo de dieta fornecida aos ruminantes.

Alimentos fibrosos, como as silagens, desempenham papel importante na dieta de animais confinados por ser de menor custo e de grande aceitabilidade pelos animais. No entanto, as espécies vegetais mais utilizadas para a confecção de silagem, como milho e o sorgo, possuem alguns problemas relacionados ao clima, doenças e também ao custo de implantação.

Diante disso, para minimizar custos, pode-se optar por espécies consideradas invasoras, as quais não apresentam custos de implantação. Nesse intuito, o capim papuã (*Urochloa plantaginea*) que é uma espécie de grande incidência no RS, e encontrada em 62% das áreas do Planalto do RS, (Theisen et al., 2000), no verão e início de outono (Araujo, 1967), pode ser tornar-se alternativa de volumoso, tendo em vista sua boa aceitabilidade pelos animais. Entretanto, há necessidade de mais pesquisas com silagem de papuã sobre as características comportamentais de bovinos.

Sendo assim, o experimento foi conduzido com o intuito de avaliar o comportamento ingestivo de novilhos confinados, alimentados com silagem de papuã ou sorgo na fase de terminação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), o qual está situado na Depressão Central do Rio Grande do Sul. Foram utilizados 12 novilhos castrados, apresentando idade e peso vivo médio inicial de 20 meses e 245 kg, respectivamente, e pertencentes aos grupos Nelore (N) e com composição sanguínea (N; $^{21}/_{32}$ N $^{11}/_{32}$ C ; $^{43}/_{64}$ N $^{21}/_{64}$ C) e Charolês (C), (C; $^{21}/_{32}$ C $^{11}/_{32}$ N; e $^{43}/_{64}$ C $^{21}/_{64}$ N)

Os animais foram submetidos a dois tratamentos alimentares sendo eles com o uso de silagem de papuã e silagem de sorgo, ambas com relação volumoso:concentrado 50:50 (com base na MS). O período de confinamento foi de 170 e 136 dias para os animais que consumiram silagem de papuã e silagem de sorgo, respectivamente, de modo que o critério de abate foi o peso corporal de 430 kg. Antecedendo o período experimental, os animais foram submetidos a um período de adaptação às instalações, manejo e às dietas experimentais, por 15 dias.

As dietas isonitrogenadas foram calculadas a fim de atender os requerimentos nutricionais dos animais para obtenção de um ganho de peso médio diário (GMD) aproximado de 1,2 kg/animal, com um consumo estimado de MS de 2,5 kg/100 kg de peso vivo. Os ingredientes do concentrado utilizados para a dieta foram o farelo de trigo, farelo de soja, milho moído, cloreto de sódio (NaCl), calcário calcítico e uréia (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição bromatológica dos ingredientes das dietas

Teores	Silagem		Farelo		Milho	Calcário	Cloreto	Uréia
	Papuã	Sorgo	Trigo	Soja	Grão	Calcítico	de Sódio	
g/kg								
MS ¹	286,8	305,6	828,6	903,6	879,5	1.000,0	1.000,0	-
MO ²	894,3	909,4	953,7	929,3	987,7	736,7	-	-
MM ²	105,7	90,6	46,3	70,7	12,3	363,3	1.000,0	-
PB ²	69,5	54,6	189,4	496,7	100,4	-	-	281
EE ²	8,1	8,0	34,6	23,0	32,4	-	-	-
FDA ²	447,2	420,0	163,1	95,4	41,4	-	-	-
FDN ²	778,8	651,3	520,1	173,1	186,7	-	-	-
NIDN ²	4,7	3,4	7,8	6,0	3,8	-	-	-
NIDA ²	2,7	2,1	1,7	1,8	0,8	-	-	-
LDA ²	74,7	55,6	48,3	11,7	10,2	-	-	-
NDT ²	452,6	541,2	635,7	775,9	854,7	-	-	-

¹MS: matéria seca (g/kg de matéria natural)

²MO: matéria orgânica, MM: matéria mineral, PB: proteína bruta, EE: extrato etéreo, FDA: fibra em detergente ácido, FDN: fibra em detergente neutro, NIDN: nitrogênio insolúvel em detergente neutro, NIDA: nitrogênio insolúvel em detergente ácido, LDA: lignina em detergente ácido, NDT: nutrientes digestíveis totais

A dieta dos animais foi ofertada “*ad libitum*”, fornecida em duas refeições diárias (8:00 e 14:00 h), sendo as sobras pesadas e ajustadas diariamente de modo que oscilassem entre 50 e 80 g/kg do total de alimento ofertado. O volumoso composto pela silagem de papuã e silagem de sorgo foi distribuído no comedouro e posteriormente o

concentrado, onde foi feita uma mistura manual e homogênea para que os animais ingerissem de forma proporcional a dieta.

Durante o período experimental, duas vezes por semana foram coletadas amostras representativas das dietas alimentares fornecidas aos animais (concentrados e volumosos), com intuito de realizar posteriormente análise bromatológica da dieta. Além disso, periodicamente, amostras dos ingredientes do concentrado também foram coletadas para serem analisadas.

As amostras da dieta foram pré-secas em estufa com circulação de ar forçado a uma temperatura de 55°C, durante um período de 72 horas para determinação do teor de matéria parcialmente seca. Após a pré secagem, foram processadas em moinho tipo willey com peneira com crivos de 1mm de diâmetro e posteriormente armazenadas para análises bromatológicas, realizada no Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL) da Universidade Federal de Santa Maria.

No laboratório foram determinados os teores MS em estufa a 105°C por um período de 16 horas. O conteúdo de cinzas foi determinado por calcinação em mufla a uma temperatura de 550°C durante 2 horas. Para a determinação da matéria orgânica (MO), foi calculada a diferença entre a MS e cinzas. As análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), foram estudadas segundo (AOAC, 1995). Os teores de lignina em detergente ácido (LDA), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) foram efetuadas conforme Van Soest et al. (1991). O Nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), foram analisados de acordo com a metodologia descrita por Licitra et al. (1996). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi analisado conforme Weiss et al. (1992). A energia digestível (ED) foi calculada segundo NRC (1996), em que 1 kg de

NDT=4,4 Mcal de ED. Na Tabela 2, constam a participação dos ingredientes e os valores da composição bromatológica das dietas experimentais.

Tabela 2 – Participação dos ingredientes (base na MS) e composição bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes, g/kg de matéria seca da dieta	Tipos de Silagem	
	Papuã	Sorgo
Silagem de papuã	-	510
Silagem de sorgo	530	-
Farelo de trigo	212,0	235,5
Milho grão	202,0	195,0
Farelo de soja	37,5	39,0
Calcário Calcítico	11,5	12,0
Cloreto de sódio	2,0	2,5
Uréia	5,0	6,0
Composição Bromatológica		
Matéria seca, g/kg matéria natural	424,4	578,3
Proteína Bruta, g/kg matéria seca	129,9	128,3
Extrato Etéreo, g/kg matéria seca	19,0	21,0
Matéria Mineral, g/kg matéria seca	71,0	62,3
Fibra em detergente ácido, g/kg matéria seca	283,5	264,4
Fibra em detergente neutro, g/kg de matéria seca	567,2	497,8
Lignina, g/kg de matéria seca	52,4	42,2
Nutrientes digestíveis totais, g/kg de matéria seca	576,4	622,6
Energia Digestível, Mcal/kg de matéria seca	254,0	269,0

Os animais permaneceram em baias individuais de 20 m² parcialmente cobertos, pavimentadas com concreto, dispostos de bebedouros regulados com torneira bóia e comedouros individuais, ambos de concreto.

A coleta de dados foi realizada ao longo dos períodos de confinamento, totalizando o mínimo oito observações diárias de 24 horas cada. A primeira avaliação comportamental ocorreu aos 28 dias após os animais já estarem adaptados as dietas, instalações e luz artificial noturna. As avaliações comportamentais consistiram no registro das atividades de consumo de alimento e água, ócio e ruminação, que eram verificadas a cada 5 minutos.

Outras atividades comportamentais também foram registradas, dentre elas, o número de mastigações meréricas por bolo ruminal (NMB) e o tempo despendido na mastigação meréricas por bolo ruminal (TMB), o qual foi quantificado com o auxílio de cronômetro digital.

Os dados do comportamento ingestivo foram interpretados conforme Bürger et al. (2000), obtidos pelas seguintes equações: $TRT=TRE+TRD$, $ERMS=CMS/TRT$, $ERFDN=CFDN/TRT$, $NBOLO=TRT/TMB$, $NMD=NMB*NBOLO$, $TOT=TOE+TOD$ e; em que:

TRT = tempo de ruminação total, h/dia; TRE = tempo de ruminação em pé, h/dia; TRD = tempo de ruminação deitado; ERMS = eficiência de ruminação de matéria seca, g MS/h; CMS = consumo de matéria seca, g MS/dia; ERFDN = eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro, g FDN/h; CFDN = consumo de fibra em detergente neutro, g FDN/dia; NBOLO = número de bolos mastigados por dia, nº/dia; TMT = tempo de mastigação total, h/dia; TA = tempo de alimentação total, h/dia; TMB = tempo de mastigação por bolo ruminal, seg/bolo; NMD = número de mastigadas por dia, nº/dia; TOT = tempo de ócio total, h/dia; TOE = tempo de ócio em pé, h/dia; TOD = tempo de ócio deitado, h/dia; O número de refeições diárias (NREF) foi obtido através da permanência do animal no cocho por um tempo mínimo de 10 minutos.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com dois tratamentos e seis repetições, sendo cada animal a unidade experimental. Os dados foram comparados pelo procedimento PROC MIXED com avaliações repetidas no tempo. Para cada variável analisada foram testadas diferentes estruturas de covariância, sendo utilizada, na respectiva variável, a estrutura que apresentou menor valor de “Akaike’s Information Criterion” (AIC). Quando detectada diferença significativa entre as médias, estas foram comparadas pelo teste de diferença mínima significativa (DMS), com $\alpha= 0,05$. O procedimento estatístico utilizado foi o SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2).

Foi utilizado o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + T_j + (\beta*T)_{ij} + P_k + (T*P)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

em que:

Y_{ijk} = variáveis dependentes; μ = média de todas as observações; β_i = efeito do i-ésimo bloco correspondente ao grupo genético do animal; T_j = o efeito do j-ésimo tratamento; $(\beta*T)_{ij}$ efeito da interação entre o i-ésimo bloco com o j-ésimo tratamento (erro a); P_k = efeito do k-ésimo período; $(T*P)_{ik}$ efeito da interação entre o j-ésimo tratamento com o k-ésimo período e ε_{ij} = variação aleatória residual (erro b)

Resultados e Discussão

Os diferentes tipos de volumosos não influenciaram as atividades dos aspectos comportamentais dos animais (Tabela 3), sendo que os animais passaram em média 4,29; 11,51 e 8,06 h/dia do tempo envolvidos com alimentação, ócio e ruminação, respectivamente.

No presente trabalho, a similaridade das atividades comportamentais ao longo do dia, pode estar vinculado a relação volumoso:concentrado das dietas, que também foram semelhantes (Tabela 2). Gonçalves et al. (2001) trabalharam com cabras leiteiras

alimentadas com dietas contendo diferentes proporções de volumoso (1.000; 800; 600; 400 e 200 g/kg de MS) observaram aumento no tempo de alimentação para as dietas que continham valores acima de 600 g/kg de MS de volumoso. Este mesmo autor cita que com a redução na relação volumoso:concentrado ocorre modificações de seu comportamento, bem como do ambiente ruminal.

Segundo Albright (1993), estudando algumas atividades do comportamento ingestivo, como os tempos de alimentação, ócio e ruminação, observou-se que essas variáveis oscilam de acordo com o tipo de dieta fornecida e também em função do manejo realizado com os animais.

Tabela 3 – Atividades comportamentais de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso

Atividade (h/dia)	Tipos de Silagem		Erro-Padrão	Probabilidade
	Papuã	Sorgo		
Alimentação	4,14	4,44	0,1527	0,2048
Ócio deitado	6,91	7,29	0,2279	0,2704
Ócio em pé	4,67	4,16	0,1912	0,0993
Ócio total	11,58	11,45	0,1917	0,6637
Ruminação deitado	6,60	6,76	0,2453	0,6722
Ruminação em pé	1,53	1,24	0,1409	0,1867
Ruminação total	8,13	8,00	0,1609	0,5683

O tempo de ruminação, segundo Van Soest (1994), está diretamente relacionado com a natureza da dieta, sendo que alimentos volumosos, ricos em FDN precisam sofrer mais mastigações do que volumosos que possuem alta qualidade na sua composição química, ou seja, com baixo teor de FDN, afirmam Welch & Hooper (1988).

Bürger et al. (2000) também observaram 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. O aumento do consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento, fator provavelmente responsável pelo aumento de tamanho das partículas fecais, quando os consumos são elevados (Bürger et al, 2000).

Queiroz et al. (2001) trabalhando com novilhas observaram que o comportamento alimentar foi influenciado pelo teor de FDN das dietas, registrando-se mais tempo despendido em ingestão e em ruminação para dietas com alto teor de fibra. Os animais do presente estudo permaneceram em média 6,68 e 7,10 h/dia do tempo ruminando deitado e em ócio deitado, respectivamente, favorecendo o menor gasto de energia com a atividade física, em função do menor deslocamento desses animais dentro das baias, com isso, acumulando mais energia para a deposição de músculo e de gordura na carcaça.

O tempo gasto em ruminação é mais prolongado à noite, mas também são influenciados pelo alimento, no entanto, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou enchimento ruminal (Souza et al., 2007).

Os tempos relacionados ao ócio em pé, deitado ou total não diferiram em função do tipo de volumoso. O ócio representa o tempo em que o animal não está ingerindo alimento e nem ruminando, podendo estar em pé ou deitado, mas geralmente os animais permanecem maior tempo de ócio deitado, pelo período noturno. Segundo a literatura, Costa (1985), citado por Silva et al. (2005), relataram que animais estabulados permanecem em torno de dez horas em ócio diariamente, tempo inferior ao apresentado

nesse presente experimento, cuja média foi de 11,5 h. Isso provavelmente deve-se em função do menor tempo de alimentação dos animais (Tabela 3).

O número de refeições diárias e o tempo médio despendido por refeição não foram influenciados ($P>0,05$) pelos tratamentos (Tabela 4). Isso pode ter ocorrido em função da mesma relação volumoso:concentrado entre os tratamentos, sendo um dos fatores para a obtenção desses resultados. Diante disso, Bürger et al. (2000), trabalhando com bezerros holandeses alimentados com diferentes níveis de concentrado, observaram que o número de refeições não foi influenciado pelos níveis de concentrado, apresentando valor médio de 14,8 visitas ao comedouro. Entretanto, para o tempo despendido por refeição ocorreu efeito linear decrescente ($P<0,01$) de acordo com os diferentes níveis de concentrado.

O valor médio de 7,72 refeições ao dia, observado na Tabela 4, foi inferior da média de 8,78 visitas ao comedouro relatadas por Segabinazzi et al. (2011), que trabalharam com aditivos a base de extratos vegetais como alternativa à monensina sódica na terminação de vacas de descarte em confinamento.

Tabela 4 – Número e tempo médio por refeições diárias de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso

Variáveis	Tipos de Silagem		Erro- Padrão	Probabilidade
	Papuã	Sorgo		
Número de refeições diárias	7,17	8,28	0,4396	0,1122
Tempo médio por refeição, minutos	36,90	34,69	3,5018	0,6676

Freitas et al. (2010) encontraram valor médio de 10,48 refeições ao dia, quando trabalharam com novilhos confinados alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta. Entretanto, Carvalho et al. (2004), observaram valor médio

de 13,10 refeições ao dia, quando estudaram o comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. Já Bürger et al. (2000), apresentaram média de 14,80 refeições diárias, quando conduziram experimento com bezerros holandeses alimentados com diferentes níveis de concentrado.

Do mesmo modo, Livshin et al. (1995), encontraram valores médios de 15,33 refeições diárias, quando trabalharam com vacas holandesas suplementadas com concentrado individualmente, através de um sistema computadorizado de alimentação, atendendo as exigências energéticas individuais dos animais para a produção leiteira. Já Carvalho et al. (2006), estudaram o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim elefante ou não e subprodutos agroindustriais, observaram valor médio de 12 refeições diárias. Essas diferenças certamente dependem da espécie e categoria dos animais estudados.

As diferentes fontes de volumoso não influenciaram no número de mastigações por bolo, tempo de mastigações por bolo e número de bolos mastigados por dia, em média 59 vezes, 53 segundos e 550,4 bolos, respectivamente (Tabela 5). Alguns autores encontraram valores próximos do presente estudo, Bürger et al. (2000), Freitas et al. (2010) Segabinazzi et al. (2011); Pazdiora et al. (2011), sendo que os bovinos mastigaram em média 65; 61; 55 e 57; vezes, respectivamente.

Os resultados para número de mastigações por dia, não foram influenciados pelos diferentes tipos de volumosos, apresentaram em média 32.059 mastigadas por dia. O valor médio obtido no presente estudo é intermediário aos observados por Pazdiora et al. (2011) que observaram o comportamento ingestivo de vacas e novilhas recebendo dieta em diferentes frequências de fornecimento durante o dia e Mendes Neto et al. (2007), os quais observaram o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com polpa cítrica em substituição ao feno de capim-tifton 85,

apresentando valores médios de 29.566 e 33.669 mastigações por dia, respectivamente. No entanto, encontra-se abaixo da média dos valores encontrados por Mendonça et al. (2004) estudando os parâmetros comportamentais de vacas leiteiras recebendo dieta a base de cana-de açúcar ou silagem de milho e Carvalho et al. (2008) com mesmo estudo, mas através da observação de ovinos alimentados com dieta contendo farelo de cacau, apresentando 30.918 e 37.252 mastigações por dia, respectivamente.

Tabela 5 – Número e tempo de mastigadas e bolos de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso

Variáveis	Tipos de Silagem		Erro-padrão	Probabilidade
	Papuã	Sorgo		
Número de mastigadas por bolo	58	60	2,12	0,5408
Tempo de mastigadas por bolo, segundos	53	53	1,72	0,8609
Número de bolos por dia	552,81	548,07	20,42	0,8739
Número de mastigadas diárias	31.657	32.462	704,53	0,4425
Tempo de mastigação total, horas	12,28	12,44	0,15	0,4765

Não se observou efeito ($P>0,05$) dos diferentes tipos de volumoso no tempo de mastigação total, cujo valor médio de 12,36 h/dia foi similar ao valor médio 12,51 h/dia, encontrado por Pazdiora et al. (2011) e superior aos valores médios de 9,88 e 11,5 h/dia, encontrados por Bürger et al. (2000) e Missio et al. (2010). Entretanto, o presente estudo apresentou valor inferior ao encontrado por Freitas et al. (2010) e Sousa et al. (2009), sendo os valores médios de 13,56 e 14,39 h/dia de mastigação.

Segundo Colenbrander et al. (1991), o tempo de mastigação total está diretamente relacionado com o teor de fibra na dieta, sendo esta variável estudada para avaliar a efetividade da fibra que atua sobre a produção de saliva, trituração dos alimentos, no

ambiente ruminal e por fim, no consumo de MS da dieta. Cardoso et al. (2006), trabalhando com ovinos alimentados com diferentes níveis de fibra, observaram valor médio de 11,49 h/dia de tempo de mastigação total.

Missio et al. (2010), relataram que a proporção volumoso:concentrado é um fator relevante sobre o número de mastigações diárias sendo que dietas com maiores proporções de concentrado, geralmente possui maior peso e menor quantidade de fibra em detergente neutro. Com isso, o animal reduz o número de mastigadas por bolo e, conseqüentemente, terá redução na sua ruminação diária. No entanto, dietas com maior quantidade de fibra em detergente neutro ocorrem um aumento de bolo e mastigadas por dia, pois o bolo regurgitado apresenta-se com menor peso, mas com maior volume e, conseqüentemente aumento a ruminação diária.

Os resultados para eficiência de ruminação de matéria seca, expressa em gramas de MS/h e eficiência de ruminação de fibra em detergente neutro, expressa em g de FDN/h, não diferiram entre os tipos de silagem (Tabela 6).

Tabela 6 – Eficiência de ruminação dos nutrientes de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso

Eficiências de ruminação	Tipos de Silagem		Erro- Padrão	Probabilidade
	Papuã	Sorgo		
Matéria seca, g MS/h	1257,03	1268,96	28,43	0,7743
Fibra em detergente neutro, g FDN/h	816,71	841,97	17,01	0,3243

No presente trabalho, a similaridade da eficiência de MS deve-se em função do tempo de ruminação total (Tabela 3) e ao consumo de MS que foram semelhantes entre os tratamentos. Welch (1982) observou que os bovinos que ruminam por um período maior durante um intervalo de tempo, esses animais tendem a serem mais produtivos,

em função da maior ingestão da fração fibrosa na dieta, disponibilizando maior quantidade de substrato em menor tempo para os microorganismos do rúmen e conseqüentemente, ocorrendo maior produção de ácidos graxos voláteis.

A eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro não diferiu entre os tratamentos estudados. Esses resultados eram esperados, em função do consumo similar de FDN (Anexo C) da dieta. Mendonça et al. (2004) estudaram o comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas a base de cana-de-açúcar ou silagem de milho, verificaram valores médios da eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro de 633,08 g FDN/h, resultados esses, inferior ao presente trabalho.

De acordo com Dulphy et al. (1980), a eficiência de ruminação é diretamente proporcional ao nível de concentrado, de modo que à medida que eleva-se esse nível na dieta, conseqüentemente ocorre o aumento da eficiência de ruminação. Entretanto, no presente trabalho, a eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro não apresentou diferença estatística. Isso provavelmente ocorreu em virtude da relação volumoso:concentrado ser semelhante na dieta, além do teor de FDN não ter diferido entre os tratamentos.

A coleta de dados das observações relativas ao comportamento ingestivo a presença ao comedouro (Figura 1), observou-se maior frequência da atividade de ingestão de alimento nos horários próximos ao fornecimento das dietas entre (8h-9h e 14h-15h) não ocorrendo diferença entre os tratamentos estudados.

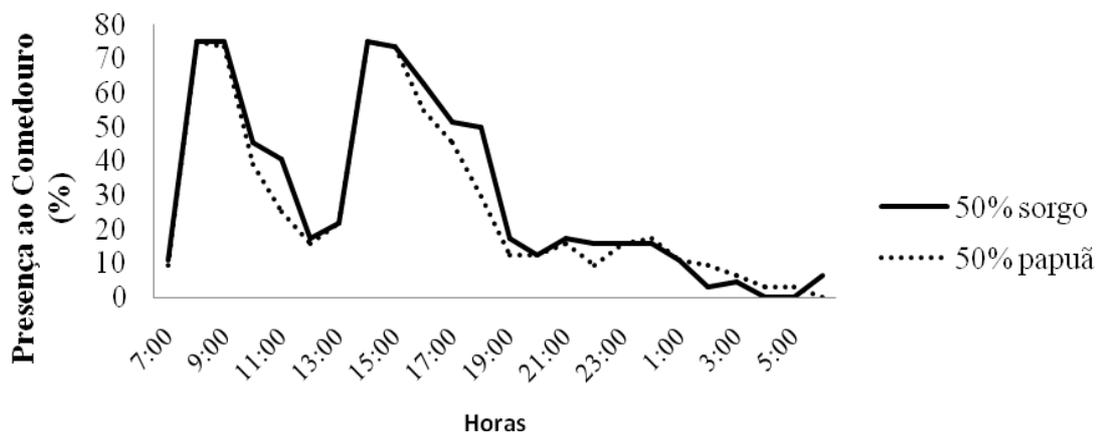


Figura 1: Presença dos animais ao comedouros (%).

Os resultados do presente estudo concordam com as observações realizadas por Dulphy & Faverdin (1987) e Freitas et al. (2010) no qual afirmam que bovinos confinados buscam alimento em dois períodos principais do dia, início da manhã e final da tarde. Além disso, afirmam que o número e o tempo em que os animais visitam o comedouros apresentam maior variação que os períodos em que eles permanecem ruminando.

Conclusão

Novilhos alimentados com silagem de papuã ou silagem de sorgo apresentam comportamento ingestivo similares.

Literatura Citada

- ALBRIGHT, J. L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.
- ARAÚJO, A.A. **FORAGEIRAS PARA CEIFA**. Porto Alegre: Sulina, 1967. 257p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington, D.C.: 2000 p., 1995.
- 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.
- CARDOSO, A.R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.604-609, 2006.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1805-1812, 2006.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V, SILVA, R.R. et al. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.660-665, 2008.
- COLENBRANDER, V.F.; NOLLER, C.H.; GRANT, R.J. Effect of fiber content and particle size of alfalfa silage on performance and chewing behavior. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.2681-2681, 1991.
- COSTA, M.J.R.P. 1985. Aspectos do comportamento de vacas leiteiras em pastagens neo-tropicais. In: Encontro Paulista de Etologia, 3., Ribeirão Preto, 1985 **Anais...** Ribeirão Preto. p.199-217.
- 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.
- DULPHY, J.P.; REMOND, B.; THERIEZ, M. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Eds.). **Digestive Physiology and Metabolism in Ruminants**. Lancaster: MTP, 1980. p.103-122.
- FREITAS, L. da S.; SILVA, J.H.S.; SEGABINAZZI, L.R. et al. Substituição da silagem de milho por silagem de girassol na dieta de novilhos confinados: Comportamento Ingestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.225-232, 2010.

- GONÇALVES, A.L., LANA, R.P., RODRIGUES, M.T., et al. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1886-1892, 2001.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standartization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, v.57, p. 347-358, 1996.
- LIVSHIN, N.; MALTZ, E.; EDAN, Y. Regularity of dairy cow feeding behavior with computer-controlled feeders. **Journal of Dairy Science**, v.78, p.296-304, 1995.
- MENDES NETO, J.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com polpa cítrica em substituição ao feno de capim-tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.618-625, 2007.
- 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**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.
- MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; FILHO, D.C.A. et al. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1571-1578, 2010.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC - **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed., Washington, DC, 1996, 232p.
- PAZDIORA, R.D.; BRONDANI, I.L.; SILVEIRA, M.F. et al. Efeitos da frequência de fornecimento do volumoso e concentrado no comportamento ingestivo de vacas e novilhas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.10, p.2244-2251, 2011.
- QUEIROZ, A.C.; NEVES, J.S; MIRANDA, L.F. et al. Efeito do nível de fibra e da fonte de proteína sobre o comportamento alimentar de novilhas mestiças Holandês-Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol.53, n.1, p.84-88, 2001.
- SEGABINAZZI, L.R.; VIÉGAS, J.; FREITAS, L.S., et al. Behavior patterns of cows with Charolais or Nellore breed predominance fed diets with plant extract or monensin. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2954-2962, 2011.
- SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P. et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês x zebu confinadas. **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.205, p.75-85, 2005.
- SOUSA, D. de P.; CAMPOS, J.M. de S.; VALADARES FILHO, S. de C. et al. Comportamento ingestivo, consumo e digestibilidade de nutrientes, produção e

composição do leite de vacas alimentadas com silagem de milho ou cana-de-açúcar com caroço de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.2053-2062, 2009.

SOUZA, S.R.M.B.O. ÍTAVO, L.C.V.; RIMOLI, J. et al. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em confinamento e em pastagens. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n.213, p.67-70, 2007.

THEISEN, G., VIDAL, R.A., FLECK, N.G. Redução da infestação de *Brachiaria plantaginea* em soja pela cobertura do solo com palha de aveia-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.4, p.753-756, 2000.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**, 2nd ed. Ithaca: Cornell University press. United States of America, 1991. 476p

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

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. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal of Animal Science**, v.54, p.885-894, 1982.

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.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AITA, V. **Utilização de diferentes pastagens de estação quente na recria de bovinos de corte.** 1995. 103 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1995.

ADAMI, P.F. et al. Dynamic of a papuã pasture under two grazing intensities and two nitrogen levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2569-2577, 2010.

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

ARAÚJO, A.A. **Forrageiras para ceifa.** Porto Alegre : Sulina, 1967. 257p.

BREMM, C. et al. Comportamento ingestivo de ovelhas e cordeiras em pastagem de azevém-anual sob níveis crescentes de suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2097-2106, 2008.

BÜRGER, P.J. 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.** 1988. 146 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 1988.

CAMPBELL, C.P. et al. Effects of source of dietary neutral detergent fiber on chewing behavior in beef cattle fed pelleted concentrates with or without supplemental roughage. **Journal of Animal Science**, v.70, n.7, p.894-903, 1992.

CAVALCANTI, M.C.A. et al. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia sp.*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.30, n.2, p.173-179, 2008.

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

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

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

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

DIAS, A.M.A. et al. Efeito do Estádio Vegetativo do Sorgo (*Sorghum bicolor*, (L.) Moench) sobre a Composição Química da Silagem, Consumo, Produção e Teor de Gordura do Leite para Vacas em lactação, em Comparação à Silagem de Milho (*Zea mays* (L.)). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.2086-2092, 2001.

FERREIRA, J.J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob frequências de alimentação em confinamento**. 2006. 97 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

FREITAS, L.S. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos de corte confinados alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol (*helianthus annuus* l.) na dieta**. 2008. 82 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

FISCHER, V. et al. Padrões nectemerai do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.362-369, 1998.

FISCHER, V. et al. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2129- 2138, 2002.

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

GONÇALVES, A.L. et al. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1886-1892, 2001.

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

LACAZ-RUIZ, R. **Microbiologia zootécnica**. São Paulo : Roca, 1992. 314p.

LANÇANOVA, J.A.C. **Efeito de freqüências de corte e nitrogênio na produção e qualidade do capim papuã (*Brachiaria plantaginea*)**. 1987. 83 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1987.

LANÇANOVA, J.A.C., RESTLE, J.; SANTOS, G.L. Produção e qualidade do capim papuã (*Brachiaria plantaginea*) sob efeito de freqüências de corte e nitrogênio. **Ciência Rural**, v.18, n.3, p.343-354., 1988b.

MACEDO, C.A.B. et al. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1910-1916, 2007.

MARTINS, J. D. **Efeito de níveis crescentes de nitrogênio em capim papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc), sob pastejo contínuo**. 1995. f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1995.

MARTINS, J.D.; RESTLE, J.; BARRETO, I.L. Produção animal em capim papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc) submetido a níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**, vol.30, n.5, p. 887-892, 2000.

MENDONCA, 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**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C.; COLLINS, M.; MERTENS, D.R. et al. (Eds.) **Forage quality, evaluation and utilization**. American Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science of America, Madison, W.I. 1994, p.450-493.

MISSIO, R. L. et al. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1309-1316, 2009.

MISSIO, R.L. et al. Ingestive behavior of feedlot finished young bulls fed different concentrate levels in the diet. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1571-1578, 2010.

PACHECO, P.S. et al. Avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.309-320, 2006.

PAZDIORA, R.D. **Frequências do fornecimento do volumoso e concentrado no desempenho e comportamento ingestivo de vacas e novilhas em confinamento**. 2008. 82 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

PEREIRA, E.S. et al. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e comportamento ingestivo de bovinos da raça Holandesa alimentados com dietas contendo feno de capim-tifton 85 com diversos tamanhos de partícula. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.190-195, 2009.

PETRUCCI, R. et al. Efeito de diferentes épocas de preparo do solo e alturas de corte na produção do capim papuã (*Brachiaria plantaginea*, Link Hitchc). REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA., 26^a. Porto Alegre, RS. 1989. **Anais...**, 1989. Porto Alegre. p.44.

PILAR, R.C. et al. Silagens de milho (*Zea mays*, L.) ou capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) cv. Napier para alimentação de terneiros de corte confinados. **Ciência Rural**, v.24, n.2, p.387-392, 1994.

PINTO, A.P. et al. Comportamento e eficiência ingestiva de tourinhos mestiços confinados com três dietas diferentes. **Archivos da Zootecnia**, v.59, n.227, p.427-434, 2010.

RESTLE, J.; VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P., BARCELLOS, J.O.J., KESSLER, A.M. (Eds.) **Produção de bovinos de corte**, Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p141-168.

RESTLE, J. et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1491-1500, 2002.

RESTLE, J. et al. Avaliação da silagem de capim Papuã (*Brachiaria plantaginea*) por meio do desempenho de bezerros de corte confinados. **Ciência Rural**, v.33, n.4, p.749-756, 2003.

RIBEIRO, E.L.A. et al. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p 892-898, 2011.

SILVA, J.F.C., LEÃO, M.I. 1979. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres. 380p.

SEGABIZAZZI, L.R. **Aditivo a base de extratos vegetais como alternativa à monensina sódica na dieta de vacas de corte terminadas em confinamento**. 2008. 85 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

THEISEN, G., VIDAL, R.A., FLECK, N.G. Redução da infestação de *Brachiaria plantaginea* em soja pela cobertura do solo com palha de aveia-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.4, p.753-756, 2000.

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

5 ANEXOS

Anexo A – Participação dos ingredientes na fração concentrado

Ingredientes, g/kg de matéria seca da dieta	Tipos de Silagem	
	Papuã	Sorgo
Farelo de trigo	450,00	480,00
Milho grão	429,00	397,00
Farelo de soja	80,00	80,00
Calcário Calcítico	25,00	25,00
Cloreto de sódio	5,00	5,00
Uréia	11,00	13,00

Anexo B – Composição bromatológica da fração concentrado

Ingredientes, g/kg de matéria seca da dieta	Tipos de Silagem	
	Papuã	Sorgo
Matéria seca, g/kg matéria natural	86,35	86,22
Proteína Bruta, g/kg matéria seca	17,11	17,42
Extrato Etéreo, g/kg matéria seca	3,13	3,13
Matéria Mineral, g/kg matéria seca	3,18	3,26
Fibra em detergente ácido, g/kg matéria seca	9,88	10,24
Fibra em detergente neutro, g/kg de matéria seca	32,80	33,76
Lignina, g/ kg de matéria seca	3,13	2,84
Nutriente digestível total, g/kg de matéria seca	71,48	70,65
Energia Digestível, Mcal/kg de matéria seca	3,15	3,11

Anexo C – Consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro observadas durante os dias de comportamento

Consumos	Tipos de Silagem		Erro-padrão	Probabilidade
	Papuã	Sorgo		
Matéria seca, kg/dia	10,04	10,01	0,1678	0,9142
Matéria seca, g/tamanho metabólico	129,64	127,51	1,9896	0,4715
Matéria seca, kg/100 kg de peso vivo	3,06	2,99	0,0445	0,2994
Neutro, kg/dia	6,54	6,66	0,1329	0,5103
Neutro, g/tamanho metabólico	84,22	85,29	1,3082	0,5804
Neutro, kg/100 kg de peso vivo	1,99	2,0	0,0292	0,7102

Anexo D – Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Ruminantes; Não-Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), menu Revista (<http://www.revista.sbz.org.br>), juntamente com o termo de compromisso, conforme instruções no link "Submissão de manuscritos".

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

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário ou cartão de crédito, conforme instruções no site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link "Pagamentos".

A taxa de publicação para 2011 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Considerando-se artigos completos, para associados, a taxa é de R\$ 140,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 50,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautores que não militam na área, desde que não sejam o primeiro autor e que não publiquem mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 110,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 220,00 para cada página excedente.

Idioma: inglês.

Atualmente, são aceitas submissões de artigos em português, os quais deverão ser obrigatoriamente vertidos à língua inglesa (responsabilidade dos autores) após a aprovação pelo conselho editorial. As versões em inglês deverão ser realizadas por pessoas com fluência na língua inglesa (serão aceitas versões tanto no inglês norte-americano como no inglês britânico). Constitui prerrogativa do corpo editorial da RBZ solicitar aos autores a revisão de sua tradução ou o cancelamento da tramitação do manuscrito, mesmo após seu aceite técnico-científico, quando a versão em língua inglesa apresentar limitações ortográficas ou gramaticais que comprometam seu correto entendimento.

Tipos de Artigos

Artigo completo: constitui o relato completo de um trabalho experimental. O texto deve representar processo de investigação científica coeso e propiciar seu entendimento, com explanação coerente das informações apresentadas.

Comunicação: constitui relato sucinto de resultados finais de um trabalho experimental, os quais possuem plenas justificativas para publicação, embora com volume de informações insuficiente para constituir artigo completo. Os resultados utilizados como base para a feitura da comunicação não poderão ser posteriormente utilizados parcial ou totalmente para apresentação de artigo completo.

Nota técnica: constitui relato de avaliação ou proposição de método, procedimento ou técnica que apresenta associação com o escopo da RBZ. Quando possível, a nota técnica deve apresentar as vantagens e desvantagens do novo método, procedimento ou técnica proposto, bem como sua comparação com aqueles previamente ou atualmente utilizados. Deve apresentar o devido rigor científico na análise, comparação e discussão dos resultados.

Revisão: constitui abordagem do estado da arte ou visão crítica de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica. Somente poderá ser submetida a convite do corpo editorial da RBZ.

Editorial: constitui abordagem para esclarecimento e estabelecimento de diretrizes técnicas e/ou filosóficas para estruturação e feitura de artigos a ser submetidos e avaliados pela RBZ. Será redigida por ou a convite do corpo editorial da RBZ.

Estrutura do artigo (artigo completo)

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

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

Formatação de texto

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

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

O arquivo deverá ser enviado utilizando a extensão .doc. Não enviar arquivos nos formatos pdf, docx, zip ou rar.

Manuscritos com número de páginas superior a 25 (acatando-se o máximo de 30 páginas) poderão ser submetidos acompanhados de carta encaminhada ao Editor Científico contendo justificativa para o número de páginas excedentes. Em caso de aceite da justificativa, a tramitação ocorrerá normalmente e, uma vez aprovado o manuscrito, os autores deverão arcar com o custo adicional de publicação por páginas excedentes. Caso não haja concordância com a justificativa por parte do Editor Científico, o manuscrito será reencaminhado aos autores para adequação às normas, a qual deverá ser realizada no prazo máximo de 30 dias. Em caso do não-recebimento da versão neste prazo, proceder-se-á ao cancelamento da tramitação (não haverá devolução da taxa de tramitação).

Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: **Valor nutritivo da cana-de-açúcar**

para bovinos. Deve apresentar chamada de rodapé "1" somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar "parte da tese..."

Autores

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

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

Resumo

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

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução nem referências bibliográficas.

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

A partir da obrigatoriedade de tradução dos manuscritos para a língua inglesa, a versão final (artigo formatado) apresentará somente o resumo em inglês (abstract). Assim, manuscritos submetidos em português deverão conter apenas o RESUMO, o qual será posteriormente vertido para o inglês, e manuscritos submetidos em inglês deverão apresentar somente o ABSTRACT.

Palavras-chave

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

Seguindo-se o padrão de normas para o resumo/abstract, manuscritos submetidos em português deverão conter somente palavras-chave, as quais serão traduzidas posteriormente à aprovação, e artigos em inglês, somente key words.

Introdução

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

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

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

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

Resultados e Discussão

É facultada ao autor a feitura desta seção combinando-se os resultados com a discussão ou em separado, redigindo duas seções, com separação de resultados e discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. Na seção discussão deve-se interpretar clara e concisamente os resultados e integrá-los aos resultados de literatura para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos, citações pouco relacionadas ao assunto e cotejamentos extensos.

Conclusões

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

Resuma claramente, sem abreviações ou citações, as inferências feitas com base nos resultados obtidos pela pesquisa. O importante é buscar entender as generalizações que governam os fenômenos naturais, e não particularidades destes fenômenos.

As conclusões são apresentadas usando o presente do indicativo.

Agradecimentos

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

Abreviaturas, símbolos e unidades

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

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

Os autores devem consultar as diretrizes estabelecidas regularmente pela RBZ quanto ao uso de unidades.

Estrutura do artigo (comunicação e nota técnica)

Devem apresentar antes do título a indicação da natureza do manuscrito (Comunicação ou Nota Técnica) centralizada e em negrito.

As estruturas de comunicações e notas técnicas seguirão as diretrizes definidas para os artigos completos, limitando-se, contudo, a 14 páginas de tamanho máximo.

As taxas de tramitação e de publicação aplicadas a comunicações e notas técnicas serão as mesmas destinadas a artigos completos, considerando-se, porém, o limite de 4 páginas no formato final. A partir deste, proceder-se-á à cobrança de taxa de publicação por página adicional.

Tabelas e Figuras

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras dos manuscritos em português 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).

Somente podem ser utilizadas caso sejam estritamente necessárias ao desenvolvimento ou entendimento do trabalho. Contudo, não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

Referências

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

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

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções: No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

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

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

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título é negrito.

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 deverá ser citada novamente.

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

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

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

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

Teses e Dissertações

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

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

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

Boletins e relatórios

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

Artigos

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

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e

componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.338-345, 2009.

Citações de artigos aprovados para publicação deverão ser realizadas preferencialmente acompanhadas do respectivo DOI.

FUKUSHIMA, R.S.; KERLEY, M.S. Use of lignin extracted from different plant sources as standards in the spectrophotometric acetyl bromide lignin method. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 2011. doi: 10.1021/jf104826n (no prelo).

Congressos, reuniões, seminários etc

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

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

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

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados,

sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

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

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

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

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

Citações de softwares estatísticos

A RBZ não recomenda a citação bibliográfica de *softwares* aplicados a análises estatísticas. A utilização de programas deve ser informada no texto (Material e Métodos) incluindo o procedimento específico e o nome do *software* com sua versão e/ou ano de lançamento.

"... os procedimentos estatísticos foram conduzidos utilizando-se o PROC MIXED do SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2.)"

6 APÊNDICES

ARTIGO I – Desempenho de novilhos alimentados com silagem de capim papuã (*Urochloa plantaginea*) x silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

Apêndice A – Parâmetros de desempenho de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso

Brinco	GG	Trat	PI	PF	ECI	ECF	Dias conf	GMD	GEC
7410	3333	Sorgo	313,5	487,50	2,4	3,9	136	1,279	1,5
7480	3333	Sorgo	215,5	411,50	2,3	3,8	136	1,441	1,5
7514	213244	Sorgo	209,0	398,5	2,2	4,1	136	1,393	1,9
7525	4444	Sorgo	230,5	412,0	1,9	4,0	136	1,335	2,1
7534	4444	Sorgo	220,5	390,0	2,2	4,2	136	1,246	2,0
7449	436444	Sorgo	282,0	492,5	2,1	4,1	136	1,548	2,0
7540	3333	Papuã	204,5	384,5	2,3	3,8	170	1,059	1,5
7508	436433	Papuã	301,5	529,0	2,5	4,2	170	1,338	1,7
7574	4444	Papuã	217,5	404,5	2	4,1	170	1,100	2,1
7563	213244	Papuã	226,0	460,0	2,1	4,0	170	1,376	1,9
7485	4444	Papuã	228,5	445,0	2,1	4,2	170	1,274	2,1
7443	4444	Papuã	270,0	497,0	2	4,2	170	1,335	2,2

GG: Grupo Genético, Trat: Tratamento, PI: peso inicial, PF: peso final, ECI: escore corporal inicial, ECF: escore corporal final, Dias conf: dias de confinamento, GMD: ganho médio diário, GEC: ganho de escore corporal

...continuação **Apêndice A**

Brinco	GG	Trat	CMS	CPB	CEE	CED	CFDN	CFDA	CA
7410	3333	Sorgo	12,00	1,465	0,246	31,021	5,443	2,838	9,38
7480	3333	Sorgo	8,98	1,124	0,188	23,526	3,954	2,068	6,23
7514	213244	Sorgo	10,61	1,351	0,225	28,646	4,968	2,614	7,62
7525	4444	Sorgo	9,51	1,181	0,196	24,748	4,173	2,185	7,12
7534	4444	Sorgo	9,07	1,120	0,187	23,711	4,051	2,124	7,28
7449	436444	Sorgo	12,69	1,547	0,257	32,686	5,674	2,959	8,20
7540	3333	Papuã	7,43	0,948	0,143	18,301	3,903	1,956	7,02
7508	436433	Papuã	11,78	1,470	0,220	28,581	6,157	3,040	8,80
7574	4444	Papuã	9,41	1,210	0,179	23,225	5,002	2,492	8,56
7563	213244	Papuã	9,51	1,298	0,194	24,846	5,307	2,588	6,91
7485	4444	Papuã	10,24	1,291	0,195	24,989	5,350	2,644	8,04
7443	4444	Papuã	10,97	1,383	0,209	26,488	5,578	2,758	8,22

CMS: Consumo de matéria seca, CPB: consumo de proteína bruta, CEE: consumo de extrato etéreo, CED: consumo de energia digestível, CFDN: consumo de fibra detergente neutro, CFDA: consumo de fibra detergente ácido, CA: conversão alimentar

ARTIGO II – Padrões comportamentais de novilhos alimentados com silagem de capim papuã (*Urochloa plantaginea*) x silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

Apêndice A – Parâmetros do comportamento ingestivo de novilhos alimentados com diferentes tipos de volumoso.

Brinco	GG	Trat	TA	TOE	TOD	TOT	TRE	TRD	TRT
7410	3333	Sorgo	260	190	510	700	5	475	480
7480	3333	Sorgo	245	260	460	720	25	445	470
7514	213244	Sorgo	260	280	445	725	100	350	450
7525	4444	Sorgo	245	340	370	710	60	425	485
7534	4444	Sorgo	270	270	415	685	25	465	490
7449	436444	Sorgo	215	415	310	725	155	340	495
7540	3333	Papuã	245	270	360	630	25	530	555
7508	436433	Papuã	225	240	400	640	60	510	570
7574	4444	Papuã	185	380	355	735	155	360	515
7563	213244	Papuã	270	340	350	690	180	295	475

...continuação **Apêndice A**

Brinco	GG	Trat	TA	TOE	TOD	TOT	TRE	TRD	TRT
7485	4444	Papuã	305	245	430	675	45	415	460
7443	4444	Papuã	190	265	595	860	35	355	390
7410	3333	Sorgo	305	180	500	680	5	450	455
7480	3333	Sorgo	255	280	500	780	55	350	405
7514	213244	Sorgo	320	305	420	725	95	305	400
7525	4444	Sorgo	300	325	330	655	85	385	470
7534	4444	Sorgo	290	335	390	725	45	365	410
7449	436444	Sorgo	265	450	275	725	95	345	440
7540	3333	Papuã	290	295	325	620	50	480	530
7508	436433	Papuã	350	310	300	610	60	415	475
7574	4444	Papuã	265	420	260	680	75	420	495
7563	213244	Papuã	375	315	290	605	85	355	440
7485	4444	Papuã	300	330	395	725	50	350	400
7443	3333	Papuã	205	325	425	750	0	480	480
7410	3333	Sorgo	230	330	420	750	215	225	440
7480	213244	Sorgo	275	190	455	645	80	435	515
7514	4444	Sorgo	275	265	355	620	45	500	545
7525	4444	Sorgo	245	220	535	755	45	380	425
7534	436444	Sorgo	270	245	450	695	100	365	465
7449	436444	Sorgo	265	265	410	485	90	395	485
7540	3333	Papuã	175	420	495	915	85	250	335
7508	436433	Papuã	195	360	530	890	65	275	340
7574	4444	Papuã	245	245	355	600	125	470	595
7563	213244	Papuã	290	285	385	670	75	400	475
7485	4444	Papuã	305	295	400	695	90	330	420
7443	4444	Papuã	235	275	380	655	75	470	545
7410	3333	Sorgo	250	295	375	670	115	405	520
7480	3333	Sorgo	305	235	365	600	50	485	535
7514	213244	Sorgo	255	220	415	635	65	480	545
7525	4444	Sorgo	250	235	430	665	55	465	520
7534	4444	Sorgo	265	180	395	575	70	525	595

...continuação **Apêndice A**

Brinco	GG	Trat	TA	TOE	TOD	TOT	TRE	TRD	TRT
7449	436444	Sorgo	295	330	365	695	130	315	445
7540	3333	Papuã	240	285	425	710	95	380	475
7508	436433	Papuã	210	245	455	700	120	410	530
7574	4444	Papuã	275	270	330	600	165	400	565
7563	213244	Papuã	340	250	250	500	65	525	590
7485	4444	Papuã	260	270	375	645	80	455	535
7443	3333	Papuã	310	350	255	605	190	335	525
7410	3333	Sorgo	260	315	370	685	45	440	485
7480	213244	Sorgo	245	225	440	665	70	460	530
7514	4444	Sorgo	325	180	410	590	85	440	525
7525	4444	Sorgo	245	270	375	645	45	500	545
7534	436444	Sorgo	325	205	320	525	40	540	580
7449	436444	Sorgo	340	215	330	545	165	380	545
7540	3333	Papuã	215	265	415	680	105	435	540
7508	436433	Papuã	280	175	465	640	180	325	505
7574	4444	Papuã	225	280	445	725	65	420	485
7563	213244	Papuã	325	255	435	690	90	325	415
7485	4444	Papuã	270	275	400	675	100	395	495
7443	4444	Papuã	255	315	310	625	40	510	550
7410	3333	Sorgo	225	290	480	770	35	410	445
7480	3333	Sorgo	240	225	530	755	75	365	440
7514	213244	Sorgo	295	205	445	650	45	445	490
7525	4444	Sorgo	230	305	440	745	50	405	455
7534	4444	Sorgo	270	265	365	630	105	430	535
7449	436444	Sorgo	340	235	325	560	80	440	520
7540	3333	Papuã	205	290	465	755	25	450	475
7508	436433	Papuã	245	170	490	660	175	345	520
7574	4444	Papuã	230	245	430	675	140	390	530
7563	213244	Papuã	240	265	295	560	200	315	515
7485	4444	Papuã	250	315	385	700	130	360	490
7443	3333	Papuã	240	285	345	630	40	515	555

...continuação **Apêndice A**

Brinco	GG	Trat	TA	TOE	TOD	TOT	TRE	TRD	TRT
7410	3333	Sorgo	300	215	455	670	65	390	455
7480	213244	Sorgo	315	165	550	715	75	335	410
7514	4444	Sorgo	235	175	570	745	60	380	440
7525	4444	Sorgo	180	185	610	795	45	395	440
7534	436444	Sorgo	205	210	535	745	75	410	485
7449	436444	Sorgo	250	150	590	740	65	375	440
7540	3333	Papuã	195	260	525	785	65	395	460
7508	436433	Papuã	210	205	590	795	170	255	425
7574	4444	Papuã	210	245	460	705	50	470	520
7563	213244	Papuã	225	270	470	740	45	430	475
7485	4444	Papuã	245	320	460	780	15	390	405
7443	4444	Papuã	230	195	510	705	25	480	505
7410	3333	Sorgo	310	205	460	665	140	320	460
7480	3333	Sorgo	245	235	475	710	110	375	485
7514	213244	Sorgo	300	255	430	685	100	355	455
7525	4444	Sorgo	225	235	525	760	70	385	455
7534	4444	Sorgo	245	305	370	675	60	460	520
7449	436444	Sorgo	240	250	385	635	90	475	565
7540	3333	Papuã	225	320	390	710	110	395	505
7508	436433	Papuã	220	210	550	760	135	325	460
7574	4444	Papuã	270	260	375	635	90	445	535
7563	213244	Papuã	295	300	355	655	130	355	485
7485	4444	Papuã	295	340	370	710	125	310	435
7443	4444	Papuã	310	265	325	590	50	490	540

Trat: tratamento; GG: grupo genético; TA: tempo de alimentação; TOE: tempo de ócio em pé; TOD: tempo de ócio deitado; TOT: tempo de ócio total; TRE: tempo de ruminação em pé; TRD: tempo de ruminação deitado; TRT: tempo de ruminação total.

...continuação **Apêndice A**

Brinco	GG	Trat	NREF	TREF	NMB	NBOLO	NMD	TMT
7410	3333	Sorgo	5	49,00	57,40	618,0	35471,5	12,33
7480	213244	Sorgo	7	30,00	51,63	643,0	33197,0	11,92
7514	4444	Sorgo	5	49,00	73,81	430,0	31738,9	11,83
7525	4444	Sorgo	12	21,67	52,63	628,3	33066,4	12,17
7534	436444	Sorgo	8	35,00	59,69	650,0	38798,2	12,67
7449	436444	Sorgo	5	37,00	54,19	631,2	34205,5	11,83
7540	3333	Papuã	5	51,00	47,13	798,4	37624,7	13,33
7508	436433	Papuã	4	60,00	66,33	558,7	37063,6	13,25
7574	4444	Papuã	4	42,50	52,96	613,4	32487,2	11,67
7563	213244	Papuã	6	40,83	62,59	531,5	33263,3	12,42
7485	4444	Papuã	9	33,89	59,33	526,3	31225,2	12,75
7443	4444	Papuã	8	23,75	58,69	518,8	30447,0	9,67
7410	3333	Sorgo	6	50,00	59,34	542,2	32170,4	12,67
7480	3333	Sorgo	9	24,44	53,55	498,5	26692,6	11,00
7514	213244	Sorgo	9	33,33	61,73	422,0	26048,4	12,00
7525	4444	Sorgo	13	23,08	64,84	586,4	38021,3	12,83
7534	4444	Sorgo	12	26,67	57,75	516,8	29846,7	11,67
7449	436444	Sorgo	12	24,17	56,19	633,1	35575,0	11,75
7540	3333	Papuã	9	33,89	46,98	717,0	33682,0	13,67
7508	436433	Papuã	8	44,38	58,69	508,2	29823,4	13,75
7574	4444	Papuã	10	20,50	57,45	572,8	32905,1	12,67
7563	213244	Papuã	12	29,58	60,81	555,6	33786,2	13,58
7485	4444	Papuã	13	25,77	58,28	467,9	27266,0	11,67
7443	4444	Papuã	9	27,78	54,71	599,4	32794,5	11,42
7410	3333	Sorgo	3	71,67	60,85	560,1	34082,5	11,17
7480	213244	Sorgo	10	28,00	48,23	691,6	33357,7	13,17
7514	4444	Sorgo	11	27,73	65,15	578,4	37683,5	13,67
7525	4444	Sorgo	11	21,82	65,71	458,4	30120,4	11,17
7534	436444	Sorgo	7	40,71	63,67	465,2	29619,6	12,25
7449	436444	Sorgo	7	39,29	59,29	502,4	29790,8	12,50

...continuação **Apêndice A**

Brinco	GG	Trat	NREF	TREF	NMB	NBOLO	NMD	TMT
7540	3333	Papuã	7	22,14	55,19	412,7	22775,1	8,50
7508	436433	Papuã	4	56,25	57,73	404,1	23326,9	8,92
7574	4444	Papuã	12	19,17	63,21	612,9	38742,5	14,00
7563	213244	Papuã	4	70,00	66,65	578,5	38555,1	12,75
7485	4444	Papuã	8	35,00	58,75	479,1	28147,3	12,08
7443	4444	Papuã	8	29,38	69,09	563,1	38904,2	13,00
7410	3333	Sorgo	7	34,29	65,06	612,8	39872,7	12,83
7480	3333	Sorgo	9	34,44	57,08	603,2	34432,1	14,00
7514	213244	Sorgo	9	29,44	74,25	505,6	37544,3	13,33
7525	4444	Sorgo	11	23,18	67,56	522,2	35279,5	12,83
7534	4444	Sorgo	7	37,14	63,58	622,9	39606,1	14,33
7449	436444	Sorgo	9	31,67	56,60	496,6	28105,5	12,33
7540	3333	Papuã	8	24,38	48,52	645,9	31339,2	11,92
7508	436433	Papuã	5	39,00	63,43	510,7	32392,8	12,33
7574	4444	Papuã	13	22,31	60,43	602,0	36377,9	14,00
7563	213244	Papuã	8	42,50	63,54	626,6	39820,1	15,50
7485	4444	Papuã	8	31,25	59,63	645,5	38485,4	13,25
7443	3333	Papuã	12	25,83	58,57	627,3	36742,5	13,92
7410	3333	Sorgo	5	53,00	65,27	522,1	34073,5	12,42
7480	213244	Sorgo	7	32,86	51,03	699,3	35683,7	12,92
7514	4444	Sorgo	9	37,78	69,15	537,1	37139,2	14,17
7525	4444	Sorgo	10	25,50	64,82	544,6	35301,4	13,17
7534	436444	Sorgo	14	22,86	63,70	566,4	36079,5	15,08
7449	436444	Sorgo	12	27,50	57,27	604,8	34633,1	14,75
7540	3333	Papuã	7	32,14	53,89	637,8	34370,2	12,58
7508	436433	Papuã	6	48,33	62,23	494,3	30759,0	13,08
7574	4444	Papuã	9	25,00	61,08	491,9	30044,2	11,83
7563	213244	Papuã	8	39,38	67,89	422,5	28683,5	12,33
7485	4444	Papuã	9	28,33	57,53	510,2	29349,2	12,75
7443	4444	Papuã	7	35,71	62,90	592,3	37257,2	13,42

...continuação **Apêndice A**

Brinco	GG	Trat	NREF	TREF	NMB	NBOLO	NMD	TMT
7410	3333	Sorgo	5	45,00	65,04	476,1	30963,7	11,17
7480	213244	Sorgo	7	32,86	54,94	538,4	29577,4	11,33
7514	4444	Sorgo	10	32,00	73,98	473,0	34996,2	13,08
7525	4444	Sorgo	11	15,91	65,87	485,9	32002,6	11,42
7534	436444	Sorgo	13	19,62	61,12	544,1	33251,3	13,42
7449	436444	Sorgo	13	26,92	59,01	577,8	34094,0	14,33
7540	3333	Papuã	5	42,00	48,80	638,4	31156,2	11,33
7508	436433	Papuã	5	51,00	63,66	506,7	32254,0	12,75
7574	4444	Papuã	7	33,57	64,07	525,2	33652,4	12,67
7563	213244	Papuã	5	47,00	66,18	526,8	34865,4	12,58
7485	4444	Papuã	5	48,00	59,19	541,1	32028,4	12,33
7443	4444	Papuã	9	26,67	53,73	685,1	36811,1	13,25
7410	3333	Sorgo	8	39,38	57,65	541,1	31193,8	12,58
7480	3333	Sorgo	10	31,50	51,88	497,4	25803,6	12,08
7514	213244	Sorgo	5	44,00	68,25	423,8	28923,8	11,25
7525	4444	Sorgo	7	24,29	64,59	442,1	28555,3	10,33
7534	4444	Sorgo	7	30,00	63,37	457,8	29010,1	11,50
7449	436444	Sorgo	9	27,78	55,46	465,4	25814,1	11,50
7540	3333	Papuã	6	30,83	51,29	533,9	27380,7	10,92
7508	436433	Papuã	6	36,67	57,98	439,2	25464,7	10,58
7574	4444	Papuã	7	25,00	54,97	526,8	28961,0	12,17
7563	213244	Papuã	5	43,00	64,78	478,7	31008,9	11,67
7485	4444	Papuã	8	30,00	54,05	452,8	24473,8	10,83
7443	4444	Papuã	8	30,00	54,95	579,4	31836,5	12,25
7410	3333	Sorgo	9	36,11	56,43	533,9	30126,4	12,83
7480	213244	Sorgo	6	40,00	51,96	574,0	29822,6	12,17
7514	4444	Sorgo	8	41,25	59,33	479,2	28433,9	12,58
7525	4444	Sorgo	11	20,45	65,38	442,3	28919,1	11,33
7534	436444	Sorgo	9	28,33	60,89	495,8	30190,7	12,75
7449	436444	Sorgo	8	30,00	55,05	583,7	32133,3	13,42

...continuação **Apêndice A**

Brinco	GG	Trat	NREF	TREF	NMB	NBOLO	NMD	TMT
7540	3333	Papuã	6	35,00	47,70	645,2	30772,4	12,17
7508	436433	Papuã	5	39,00	56,45	479,9	27085,9	11,33
7574	4444	Papuã	11	24,09	54,37	567,9	30873,0	13,42
7563	213244	Papuã	6	47,50	64,65	471,5	30480,7	13,00
7485	4444	Papuã	10	29,50	54,96	471,4	25906,4	12,17
7443	4444	Papuã	9	36,67	63,87	553,2	35328,8	14,17

Trat: tratamento; GG: grupo genético; NREF: número de refeições diárias; TREF: tempo de refeições diárias; NMB: número de mastigadas por bolo; NBOLO: número de bolo diário; NMD: número de mastigadas diárias; TMT: tempo de mastigação total