

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

**FREQÜÊNCIAS DO FORNECIMENTO DO  
VOLUMOSO E CONCENTRADO NO DESEMPENHO  
E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE VACAS  
E NOVILHAS EM CONFINAMENTO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Raul Dirceu Pazdiora**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2008**

**FREQÜÊNCIAS DO FORNECIMENTO DO VOLUMOSO E  
CONCENTRADO NO DESEMPENHO E COMPORTAMENTO  
INGESTIVO DE VACAS E NOVILHAS EM CONFINAMENTO**

**por**

**Raul Dirceu Pazdiora**

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

**Orientador: Ivan Luiz Brondani**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2008**

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

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

**FREQÜÊNCIAS DO FORNECIMENTO DO VOLUMOSO E  
CONCENTRADO NO DESEMPENHO E COMPORTAMENTO  
INGESTIVO DE VACAS E NOVILHAS EM CONFINAMENTO**

elaborada por  
**Raul Dirceu Pazdiora**

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

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Ivan Luiz Brondani, Dr.**  
(Presidente/orientador/UFSM)

**Julio Viégas, Dr. (UFSM)**

**José Antônio Cogo Lançanova, Dr. (IAPAR)**

Santa Maria, 19 de fevereiro de 2008.

## **Agradecimentos**

Agradeço em primeiro lugar à minha família. Aos meus pais, Estanislau e Tonizete, pela educação, confiança e por não medirem esforços para que pudesse dedicar-me aos estudos, tornando possível mais este passo importante na minha vida.

Aos meus irmãos, Méd. Veterinário Rodrigo, Rosângela e Roberto pelo carinho, amizade e apoio.

Aos demais familiares pelo carinho e apoio nesta trajetória, em especial aos meus avós Longin e Aniela Pazdiora e Anisia München e a família do tio Clairton München.

Ao professor Ivan Brondani, pela orientação, confiança, apoio e pelo esforço em buscar sempre o melhor para min.

Aos professores: Magali e Miguel pela disposição em ajudar e grandes contribuições.

Ao Dr. Luís Fernando pelo conhecimento, orientação, boa vontade e amizade, foste realmente mais um orientador.

Ao professor José Henrique Souza da Silva, pelo exemplo de profissionalismo, disciplina e por sempre estar disposto a ajudar nos ensinamentos de estatísticas.

Aos colegas e amigos do LBC, obrigado pela convivência e ajuda na condução deste trabalho: Patrícia, Caxias, Sales, Alisson, Rangel, Luis Ângelo, Ian, Emerson, Leandro, Roberta, Luciane, Milene, Régis, Jonatas, Perla, Flânia, Viviane, Douglas, Mateus, Tiago, Geovanna, Robson, Rafael Pippi, Diogo, Cachoeira, Carreirinha, Rainer, Jaderson, Ângela, e aos demais, não menos importantes!!!

Aos colegas de mestrado, em especial a Gláucia, Júlia e Péricles, pela amizade e companheirismo tanto nas horas boas como nas ruins.

Aos colegas e amigos do apartamento, Juliano Binotto e Ismael Bieger, pela convivência, amizade, brincadeiras e muitos risos.

A Universidade Federal de Santa Maria, em especial ao Laboratório de Bovinocultura de Corte do departamento de Zootecnia e ao curso de Medicina Veterinária.

Ao CNPq pelo auxílio financeiro.

A Deus.

Muito Obrigado a todos!!!!!!!!!!!!!!

## **RESUMO**

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

### **FREQÜÊNCIAS DO FORNECIMENTO DO VOLUMOSO E CONCENTRADO NO DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE VACAS E NOVILHAS EM CONFINAMENTO**

**AUTOR: RAUL DIRCEU PAZDIORA**

**ORIENTADOR: IVAN LUIZ BRONDANI**

Local e data da defesa: Santa Maria, 19 de fevereiro de 2008.

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar se a freqüência do fornecimento do volumoso e concentrado e/ou a categoria animal afetam o desempenho e o comportamento de bovinos confinados. Foram utilizadas 16 novilhas e 16 vacas, com idade média inicial de 20 e 66 meses e peso médio inicial de 338 e 432 kg, respectivamente. As freqüências do fornecimento do volumoso e concentrado foram as seguintes: 2 V/C – volumoso e concentrado 2 vezes ao dia; 1 V/C – volumoso e concentrado 1 vez ao dia; 1 V/2 C – volumoso 1 vez ao dia e o concentrado 2 vezes ao dia; 1 V/3 C – volumoso 1 vez ao dia e o concentrado 3 vezes ao dia. Cada fornecimento alimentar foi ofertado nas categorias vaca e novilha. A dieta fornecida aos animais foi composta de 60% de silagem de milho e 40% de concentrado com base na matéria seca (MS). A obtenção das variáveis de desempenho ocorreu pela pesagem e atribuição de escore corporal aos animais, pesagem do alimento fornecido e respectivas sobras, análise bromatológica dos ingredientes da dieta e das sobras. As variáveis de comportamento foram avaliadas através do registro de atividades dos animais a cada 5 minutos, além da contagem de mastigações por bolo ruminado e sua duração. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 4 x 2 (fornecimentos x categoria animal). Não houve interação significativa ( $P>0,05$ ) entre freqüência de fornecimento e categoria animal para as variáveis de desempenho. Para o comportamento ingestivo, foi observada interação entre o fornecimento e a categoria animal para o tempo de ruminação (TR) e ócio (TO), eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS) e da fibra detergente neutro (ERFDN), número de bolos diário e tempo de mastigação diário (TMD). As freqüências do fornecimento não influenciaram ( $P>0,05$ ) o ganho de peso médio diário (GMD). O consumo de matéria seca (CMS) por animal foi superior para os animais alimentados 1 V/2 C ou 1 V/3 C. O CMS e o consumo de energia digestível por animal e por tamanho metabólico foram superiores para as vacas em relação às novilhas, porém, o GMD foi semelhante (1,330 vs 1,378 kg, respectivamente), resultando em pior conversão alimentar (9,4 vs 7,4 kg, respectivamente). As novilhas apresentaram maiores ( $P<0,05$ ) TO e TMD em relação às vacas quando receberam a alimentação uma vez ao dia. O tempo de consumo de alimento (TCA) não teve variação ( $P>0,05$ ) conforme a freqüência do fornecimento da dieta. A taxa de ingestão (TI) foi superior ( $P<0,05$ ) para os animais que receberam 1 V/3 C, e esta não diferiu dos que receberam 1 V/2 C em relação aos fornecimentos de 1 V/C e 2 V/C (2,89; 2,72; 2,43 e 2,48 kg de MS/hora de consumo, respectivamente). As vacas permaneceram mais TCA e apresentaram maiores TI em comparação às novilhas (4,38 vs 4,09 horas; 2,91 vs 2,35 kg de MS/hora de consumo, respectivamente). A freqüência do fornecimento do alimento aos animais em uma, duas ou três vezes ao dia estimula estes a intensificar a ingestão no momento do fornecimento, mas isso não altera o tempo de ingestão do alimento ao longo do dia e o ganho de peso dos animais.

Palavras-chave: ganho de peso, escore corporal, tempo de ócio, eficiência de ruminação

## **ABSTRACT**

Master's Dissertation  
Post-Graduation Program in Animal Science  
Universidade Federal de Santa Maria

### **FEEDLOT FREQUENCIES OF ROUGHAGE AND SUPPLEMENT SUPPLY ON THE PERFORMANCE AND INGESTIVE BEHAVIOR OF COWS AND HEIFERS**

**AUTHOR: RAUL DIRCEU PAZDIORA**

**ADVISER: IVAN LUIZ BRONDANI**

**Date e Defense's Place: Santa Maria, February 19, 2008.**

The present study was developed with the objective of evaluate if the frequency of roughage and supplement supply and/or animal category affect performance and behavior of feedlot cattle. Sixteen heifers and sixteen cows were used, with average initial age of 20 and 66 months and average initial weight of 338 and 462 kg, respectively. The frequencies of roughage and supplement supply were: 2 V/C – roughage and supplement 2 times per day; 1 V/C – roughage and supplement 1 time per day; 1 V/2 C – roughage 1 time per day and supplement 2 times per day; 1 V/3 C – roughage 1 time per day and supplement 3 times per day. Each food supply was offered to cows and heifers. The supplied diet was composed by 60% of maize silage and 40% of concentrate, on dry matter base (DM). The process of obtaining performance parameters was by animal weighting and attribution of body condition, weighting of the supplied food and it's respective orts, chemical analysis of diet ingredients and orts. Behavior parameters were obtained by register of animal activities at each 5 minutes, beyond counting chews per ruminated bolus and it's duration. The complete randomized experimental design was used, with a 4 x 2 factorial arrangement. No significant interaction was observed ( $P>.05$ ) between supply frequencies and animal category for performance variables. For ingestive behavior, was observed interaction between supply and animal category for rumination (RT) and idle (IDT) times, efficiencies of dry matter rumination (EDMR) and neutral detergent fiber rumination (ENDFR), number of daily bolus and daily time of chews (DTC). Supply frequencies did not influence ( $P>.05$ ) average daily weight gain (ADWG). Dry matter intake (DMI) per animal was superior for animal of 1 V/2 C or 1 V/3 C treatments. The DMI and digestible energy intake per animal and per metabolic size were higher for cows, however ADWG was similar (1.330 vs. 1.378, respectively), resulting on worst food conversion for cows in relation to heifers (9.4 vs. 7.4 kg, respectively). Heifers showed higher ( $P<.05$ ) IDT and DTC when compared with cows that received food once in a day. Time of food intake (TFI) did not vary ( $P>.05$ ) with supply frequencies. Ingestion rate (IR) was higher ( $P<.05$ ) for animals that received 1 V/3 C, and did not differ from the ones that received 1 V/2 C in relation to 1 V/C and 2 V/C supply frequencies (2.89; 2.72; 2.43 and 2.48 kg of DM/hour of intake, respectively). Cows were higher for TFI and IR in relation to heifers (4.38 vs. 4.09 hours, 2.91 vs. 2.35 kg of DM/hour of intake, respectively). The frequencies supply of one, two or three times per day stimulates animals to intensify ingestion on the moment of the supply, but this don't alter time of food intake during the day and animals weight gain.

Key-words: weight gain, body condition score, idle time, efficiencies of rumination

## **LISTA DE FIGURAS**

### **CAPÍTULO I**

FIGURA 1 – Variação do pH ao longo do dia conforme a frequência do fornecimento da dieta..... 35

### **CAPÍTULO II**

FIGURA 1 – Tempo de presença dos animais (minutos/hora) no cocho ao longo do dia..... 56

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

TABELA 1 – Composição da dieta, em percentagem, utilizada no período experimental conforme a categoria animal.....	28
TABELA 2 – Pesos iniciais (PI) e finais (PF), escores corporais iniciais (ECI) e finais (ECF) e ganhos médios diário em peso (GMD) e escore corporal (GEC) de bovinos alimentados em diferentes frequências do fornecimento do volumoso e concentrado .....	31
TABELA 3 – Consumos diário de matéria seca e energia digestível expressos por animal (CMS, CED), por 100 kg de peso vivo (CMSPV, CEDPV) e por unidade de tamanho metabólico (CMSTM, CEDTM), consumo de fibra detergente neutro (CFDN) e conversão alimentar (CA) de bovinos alimentados em diferentes frequências do fornecimento do volumoso e concentrado.....	33
TABELA 4 – Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (DMS), matéria orgânica (DMO), da fibra detergente neutro (DFDN) e verdadeira da matéria orgânica (DVMO) de bovinos alimentados com diferentes frequências do fornecimento do volumoso e concentrado.....	34
TABELA 5 – Pesos iniciais (PI) e finais (PF), escores iniciais (ECI) e finais (ECF) e ganhos médios diário em peso (GMD) e escore (GEC) de acordo com a categoria.....	36
TABELA 6 – Consumos diário de matéria seca e energia digestível expressos por animal (CMS, CED), por 100 kg de peso vivo (CMSPV, CEDPV) e por unidade de tamanho metabólico (CMSTM, CEDTM), consumo de fibra detergente neutro (CFDN) e conversão alimentar (CA) de acordo com a categoria.....	37

### CAPÍTULO II

TABELA 1 – Composição da dieta, em percentagem, utilizada no período experimental conforme a categoria animal.....	46
--	----



TABELA 2 – Consumo diário de matéria seca por animal (CMS) e consumo de fibra detergente neutro (CFDN) de acordo com as diferentes frequências do fornecimento do volumoso e concentrado e a categoria animal.....	47
TABELA 3 – Tempos de ócio (TO) e ruminação (TR) e eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS) e da fibra detergente neutro (ERFDN) de acordo com as categorias e as diferentes frequências do fornecimento do volumoso e concentrado.....	49
TABELA 4 – Número de mastigações por bolo (NMB) e tempo de mastigações por bolo (TMB) de acordo com as diferentes frequências do fornecimento do volumoso e concentrado e a categoria animal.....	51
TABELA 5 – Número de mastigadas diária (NMD), número de bolos mastigados por dia (NBD) e tempo de mastigação diária (TMD) de acordo com as categorias e as diferentes frequências do fornecimento do volumoso e concentrado.....	52
TABELA 6 – Tempos consumindo alimento (TCA) e bebendo água (TBA) e taxa de ingestão (TI) em diferentes frequências do fornecimento do volumoso e concentrado.....	54
TABELA 7 – Tempos consumindo alimento (TCA) e bebendo água (TBA) e taxa de ingestão (TI) de acordo com as categorias avaliadas.....	55

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO A – Normas para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia (formato dos Capítulos I e II).....	64
--	----

## LISTA DE APÊNDICES

### CAPÍTULO I

APÊNDICE A – Peso vivo e estado corporal individual dos animais no início do experimento (Pi) e ao final de cada período experimental (P1, P2 e P3).....	67
APÊNDICE B – Valores médios para consumo de matéria seca (CMS) em cada período.....	68
APÊNDICE C – Valores médios, em gramas, para consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO) e fibra detergente neutro (CFDN), peso da matéria seca (MSF), matéria orgânica (MOF) e fibra detergente neutro das fezes (FDNF) conforme as frequências do fornecimento, no ensaio de digestibilidade.....	69
APÊNDICE D - Valores médios de pH conforme a hora e a frequência do fornecimento.....	70
APÊNDICE E – Resumo da análise de variância do peso vivo ao início do período experimental.....	70
APÊNDICE F – Resumo da análise de variância do peso vivo ao final do período experimental.....	71
APÊNDICE G – Resumo da análise de variância do escore corporal ao início do período experimental.....	71
APÊNDICE H – Resumo da análise de variância do escore corporal ao final do período experimental.....	71
APÊNDICE I – Resumo da análise de variância para ganho de peso médio diário durante o período experimental.....	71
APÊNDICE J – Resumo da análise de variância para ganho em escore corporal durante o período experimental.....	72
APÊNDICE K – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca...	72
APÊNDICE L – Resumo da análise de variância para conversão alimentar.....	72
APÊNDICE M – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca em relação a 100 kg de peso vivo.....	72

APÊNDICE N – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca por unidade de tamanho metabólico.....	73
APÊNDICE O – Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível por animal.....	73
APÊNDICE P – Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível por 100 kg de peso vivo.....	73
APÊNDICE Q – Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível por unidade de tamanho metabólico.....	73
APÊNDICE R – Resumo da análise de variância para consumo de fibra detergente neutro.....	74
APÊNDICE S – Resumo da análise de variância da digestibilidade da matéria seca .....	74
APÊNDICE T – Resumo da análise de variância da digestibilidade da matéria orgânica.....	74
APÊNDICE U – Resumo da análise de variância da digestibilidade da fibra detergente neutro.....	74
APÊNDICE V – Resumo da análise de variância da digestibilidade verdadeira da matéria orgânica.....	75
<b>CAPÍTULO II</b>	
APÊNDICE A – Valores médios individuais para tempo consumindo alimento (TCA), ócio em pé (TOE), ócio deitado (TOD), ruminando em pé (TRE), ruminando deitado (TRD) e bebendo água (TBA) em horas por dia, número médio de mastigações por bolo (MAS) e tempo gasto em segundos por bolo mastigado (TEM).....	76
APÊNDICE B – Valores médios, em minutos, da presença dos animais se alimentando conforme a frequência de fornecimento ao longo das horas do dia.....	77
APÊNDICE C – Resumo da análise de variância para tempo de consumo de alimento.....	77
APÊNDICE D – Resumo da análise de variância para tempo de ingestão de água	78
APÊNDICE E – Resumo da análise de variância para tempo de ruminação.....	78
APÊNDICE F – Resumo da análise de variância para tempo de ócio.....	78
APÊNDICE G – Resumo da análise de variância para eficiência de alimentação..	78

APÊNDICE H – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação da matéria seca.....	79
APÊNDICE I – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação da fibra detergente neutro.....	79
APÊNDICE J – Resumo da análise de variância para tempo de mastigação diário	79
APÊNDICE K – Resumo da análise de variância para número de mastigadas por bolo.....	79
APÊNDICE L – Resumo da análise de variância para tempo de mastigação por bolo.....	80
APÊNDICE M – Resumo da análise de variância para número de bolos diário.....	80
APÊNDICE N – Resumo da análise de variância para número de mastigadas diária.....	80

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
2.1 Fatores que afetam o consumo de matéria seca.....	17
2.2 Comportamento ingestivo.....	18
2.3 Frequências do fornecimento da alimentação x comportamento ingestivo.....	19
2.4 Frequências do fornecimento da alimentação x desempenho produtivo.....	20
2.5 Escolha da categoria.....	22
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>FREQÜÊNCIAS DO FORNECIMENTO DO VOLUMOSO E CONCENTRADO NO DESEMPENHO DE VACAS E NOVILHAS EM CONFINAMENTO.....</b>	<b>23</b>
Introdução.....	25
Material e métodos.....	26
Resultados e discussão.....	30
Conclusões.....	39
Referências bibliográficas.....	39
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>FREQÜÊNCIAS DO FORNECIMENTO DO VOLUMOSO E CONCENTRADO NO COMPORTAMENTO INGESTIVO DE VACAS E NOVILHAS EM CONFINAMENTO.....</b>	<b>42</b>
Introdução.....	44
Material e métodos.....	45
Resultados e discussão.....	48
Conclusões.....	57
Referências bibliográficas.....	58
<b>3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>67</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A utilização do confinamento para a terminação de animais vem crescendo nos últimos anos. Segundo Anualpec (2006), o sistema de terminação em confinamento cresceu nos últimos 5 anos em torno de 18,2% no Brasil. A escolha da categoria a ser confinada e o manejo alimentar adotado devem ser levados em consideração visando melhorar o desempenho animal, proporcionando maior retorno econômico para o produtor. Isto se deve em função da grande parte dos custos da engorda em confinamento ser referente à alimentação. Dessa forma, a busca pela máxima eficiência durante a terminação é de grande importância. Segundo Restle e Vaz (1999), excluindo os animais, os alimentos representam cerca de 70% do custo total. A terminação de fêmeas representa importante fonte de renda para o sistema de ciclo completo, onde o abate desta categoria no Rio Grande do Sul e no Brasil, em 2005, representaram 52,5% e 46,4% do total de animais abatidos, respectivamente (Anualpec, 2006). Esses dados mostram a expressiva produção de carne a partir do abate de fêmeas.

A terminação de novilhas em confinamento pode ser uma opção mais viável em relação às vacas, já que a eficiência alimentar aumenta à medida que a idade dos animais decresce como constatada por Restle et al. (2001), quando trabalharam com novilhas e vacas terminadas em confinamento, observaram maior ganho de peso, melhor eficiência alimentar e ganho de peso mais econômico para as novilhas em relação às vacas.

A ingestão de matéria seca (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. O conhecimento do comportamento ingestivo dos bovinos, por sua vez, pode ser utilizado pelos produtores com o propósito de melhorar a produtividade animal. Segundo Fischer et al. (2002), os bovinos podem modificar o comportamento ingestivo de acordo com o tipo, quantidade e acessibilidade do alimento, além das práticas de manejo. O consumo de alimentos está diretamente relacionado ao comportamento ingestivo, compreendendo o número de refeições diárias, sua duração e a taxa de ingestão (Chase et al., 1976).

Além da quantidade de alimento e da disponibilidade de cocho, o horário e frequência do fornecimento da dieta são muito importantes, pois os bovinos têm hábito de ingestão de alimento específico, sendo a ingestão matinal um de seus hábitos mais visíveis em nível de campo ou estabulado. Alguns experimentos mostram que animais alimentados várias vezes

durante o dia apresentam melhor desempenho que os alimentados apenas uma vez (Gibson, 1981; Sniffen e Robinson, 1984). O fornecimento de concentrado em frações na dieta de ruminantes pode refletir em menor pico de ingestão deste durante o horário de fornecimento, o que vai proporcionar maior ingestão de volumoso e promover uma curva de fermentação ruminal menos aguda (Kozloski, 2002). Uma adequada frequência da alimentação associada à dieta balanceada podem ser um dos fatores de otimização do ganho de peso e eficiência para bovinos de corte.

Este estudo foi conduzido com objetivo de avaliar se a frequência do volumoso e concentrado e/ou a categoria animal afetam o desempenho animal e comportamento ingestivo de bovinos confinados.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Fatores que afetam o consumo de matéria seca

A localização de sistemas automáticos de fornecimento de água e alimento, a acessibilidade à dieta, a redução da competição entre os animais por espaço, alimento e água, o horário e a frequência de distribuição da dieta são alguns dos exemplos citados por Albright (1993) como fatores de alteração na quantidade de alimento ingerido. Segundo Mertens (1992), o consumo é função do animal (peso vivo, variação do peso vivo, nível de produção, estado fisiológico, tamanho, interações entre o grupo de indivíduos e aprendizado, entre outros), do alimento (teor de nutrientes, densidade energética, necessidade de mastigação, capacidade de enchimento, palatabilidade, dentre outros) e das condições de alimentação (disponibilidade de alimento, espaço no cocho, tempo de acesso ao alimento e frequência de alimentação). O conhecimento destes fatores apresenta importância econômica quando utilizado por produtores a fim de elevar a produtividade, longevidade produtiva ou saúde dos animais.

O consumo de dietas com altos teores de fibra é controlado por fatores físicos, como a taxa de passagem e enchimento ruminal, ao passo que dietas com altos teores de concentrado (alta densidade energética) têm consumo controlado pela demanda energética e por fatores metabólicos (NRC, 1996). Quando o volume da dieta é limitante, os animais não são capazes de consumir quantidades suficientes de MS para atender suas necessidades nutricionais, o que implica em queda no desempenho. Por outro lado, em dietas de alta qualidade, em que a fração fibrosa é pequena e, provavelmente, não influencia o consumo, a ingestão e a digestibilidade são negativamente correlacionadas (Resende et al., 2001). Segundo Van Soest (1994), a demanda energética do animal define o consumo de dietas de alta densidade calórica, ao passo que a capacidade física do trato gastrointestinal determina o consumo de dietas de baixas qualidade e densidade energética.

O efeito da inclusão de concentrado na ração sobre o consumo, tem sido estudado por diversos autores e, segundo Veira et al. (1994), a resposta animal a essa adição foi curvilínea e não linear. Assim, o ponto ótimo de concentrado na ração é variável e tem como fatores determinantes o sexo, a raça, a idade, a qualidade do volumoso e do concentrado (Preston e

Willis, 1974). Entretanto, a melhoria do nível nutricional pode proporcionar aumento no custo de produção, o que pode tornar a atividade de baixa rentabilidade.

## **2.2 Comportamento ingestivo**

O estudo do comportamento ingestivo dos ruminantes tem sido usado com objetivos de estudar os efeitos do arraçamento ou quantidade e qualidade nutritiva de forragens, estabelecer a relação entre comportamento ingestivo e consumo voluntário ou verificar o uso potencial do conhecimento sobre o comportamento para melhorar o desempenho animal (Albright, 1993).

Os animais em pastejo, usualmente, ingerem grandes quantidades de forragem próximo 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. Quando os animais são submetidos a um confinamento, com acesso livre ao cocho, estes tenderão a terem picos de ingestão próximos aos horários de pastejo a campo ou ao fornecimento da alimentação.

O horário, a frequência e o intervalo entre arraçamentos influenciam a distribuição das atividades ingestivas (ingestão, ruminação e repouso) durante o dia (Deswysen et al., 1993), pois o fornecimento do alimento induz o animal a procurar e ingerir alimento (Chase et al., 1976).

Segundo Baumont et al. (2000), normalmente, quando são ofertadas duas refeições por dia, cerca de 60 a 80% do consumo diário da dieta ocorre durante essas duas principais alimentações. Temperaturas elevadas reduzem a frequência da alimentação durante as horas mais quentes do dia, aumentando a frequência nas primeiras horas da manhã (Camargo, 1988). Damasceno et al. (1999), trabalhando com vacas holandesas, na região sudeste, que recebiam três refeições diárias, às 6, às 12 e às 17 horas, verificaram que os animais não apresentaram interesse pela refeição fornecida às 12 h. Estudos têm evidenciado o efeito das condições ambientais sobre o comportamento alimentar, em que animais submetidos a estresse térmico reduzem o número de refeições diárias, a duração das refeições e a taxa de consumo de matéria seca (CMS) por refeição (Grant e Albright, 1995). Como conseqüências, há redução no CMS diário, queda no desempenho e na eficiência de utilização do alimento consumido (Empel et al., 1993; Grant e Albright, 1995).

As pesquisas indicam que o ócio, atividades que não incluem alimentação e ruminação, consome cerca de 10 horas diárias (Costa, 1985; Camargo, 1988; Albright, 1993). Segundo alguns autores, os animais procuram à sombra e reduzem as atividades nas horas mais quentes do dia, permanecendo deitados na área de descanso. Damasceno et al. (1999), observaram maiores frequências de ócio entre as 11 e 14h (60 a 80%), aproximadamente, decrescendo a partir daí. Esse decréscimo coincidiu com o aumento da frequência de animais em alimentação no mesmo período. Entre 22 e 7h, a frequência de animais em ócio foi praticamente constante (40 a 50%).

A ruminação compreende a soma da regurgitação, mastigação, salivação e deglutição do bolo. A atividade de ruminação, em animais estabulados, consome aproximadamente oito horas por dia (Camargo, 1988; Beauchemin e Buchanan-Smith, 1989). Damasceno et al. (1999), verificaram maiores frequências de ruminação durante o período das 22h às 5h, com reduções significativas nos momentos de maior frequência de alimentação. A ruminação pode ser influenciada pelo conteúdo nutricional da dieta, principalmente pelo teor de parede celular (Van Soest, 1994). Segundo Kaufmann (1976), dietas ricas em volumoso (60 a 100%) proporcionam maior tempo de ruminação, 40 a 50 minutos por kg de MS ingerida, maior produção salivar e baixa produção de ácidos graxos voláteis, enquanto com dietas ricas em concentrado (40 a 65%) o tempo de ruminação será de 25 a 30 minutos por kg de MS ingerida, com baixa produção salivar e alta concentração de ácidos graxos voláteis.

### **2.3 Frequência do fornecimento da alimentação x comportamento ingestivo**

O fornecimento de alimento estimula o animal a ingerir alimento (Chase et al., 1976), alterando o seu padrão de comportamento ingestivo (Dado e Allen, 1994; Fischer et al., 2002) e a concentração de metabólitos ruminais (Wolin, 1969; Robinson e Tamminga, 1984), o que pode refletir em aumento no CMS e desempenho produtivo (Gibson, 1981; Sniffen e Robinson 1984).

Fornecendo alimento pela manhã (8 h) ou à tarde (16 h), Queiroz et al. (2001) verificaram que o horário de fornecimento da alimentação para os animais representou diferença para as características de ingestão, com o tempo despendido em ingestão maior quando o alimento foi fornecido pela manhã. Miranda et al. (1999), estudando o comportamento alimentar de novilhas, observaram que a maior porção de consumo ocorreu

durante o dia, provavelmente em função do CMS ter sido maior após o fornecimento de alimentação fresca e da ruminação ocorrer preferencialmente à noite, quando a temperatura estava mais amena.

Avaliando duas, três ou quatro frequências de fornecimento da alimentação durante o dia, na terminação de vacas e novilhos em confinamento, Ferreira (2006) verificou maiores ocorrências da atividade de ingestão durante o dia, ocorrendo picos de ingestão no horário de fornecimento, devendo-se isso ao estímulo do fornecimento e da alimentação fresca. Já, durante a noite, verificou baixa atividade de ingestão. Essa constatação encontra respaldo em Arnold (1985), que considera que, sob condições intensivas e com fornecimento restrito de alimento, os animais se alimentarão sempre que o mesmo for oferecido. A probabilidade de estar ou permanecer ingerindo alimento atinge seu valor máximo imediatamente após o arraçoamento dos animais, ressaltando o efeito deste em estimular os animais a ingerir, especialmente durante a manhã (Fischer et al., 2000).

De acordo com Fischer et al. (1998), os períodos gastos com a ingestão de alimento são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio; e o fornecimento de alimento influencia o ritmo da ruminação, o qual é mais elevado durante a noite, existindo diferenças entre os indivíduos quanto à duração e a divisão das atividades, podendo ser condicionadas pelo apetite dos animais, sua anatomia e o suprimento das exigências energéticas que seriam influenciadas pela relação volumoso: concentrado.

## **2.4 Frequência do fornecimento da alimentação x desempenho produtivo**

Diversos fatores limitam o desempenho dos animais mantidos em regime de confinamento e o manejo da alimentação no cocho destaca-se, principalmente, por influenciar as taxas de ganho de peso diário (GMD) e a eficiência alimentar, condição essa que pode definir o sucesso ou o fracasso na adoção da tecnologia.

De maneira geral, é observado nos confinamentos comerciais que o fornecimento ininterrupto da dieta é realizado com o objetivo de maximizar o consumo. Isto devido às taxas de GMD apresentarem elevadas correlações com a ingestão de MS (Reis et al., 2006). Noller et al. (1996), apontaram que o CMS produz mais impacto na produção animal do que as variações na composição química ou disponibilidade dos nutrientes.

Gibson (1981), em seus estudos, verificou que a vantagem total do GMD chega a 16% e a eficiência de 19%, a favor do maior número de fornecimento da dieta para bovinos. Algumas hipóteses indicam que a alimentação menos freqüente durante o dia levam ao aumento da variação das características ruminais ao longo do dia, sendo que a redução dessa variação é desejável para melhorar o desempenho (Sniffen e Robinson, 1984). Elevando-se a freqüência de alimentação observa-se concentrações mais uniformes na fermentação ruminal (French e Kennely, 1984), reduzindo a flutuação no pH ruminal (Kaufmann, 1976) e elevando-se a digestão da fibra (Robinson e Sniffen, 1985).

Goonewardene et al. (1995) ao compararem CMS, GMD e eficiência alimentar com bovinos recebendo uma ou três alimentações ao longo do dia, não observaram diferenças entre os fornecimentos para estas variáveis. Ruiz e Mowat (1987), também não encontraram efeito do número de alimentação (uma ou quatro vezes), quando a alimentação foi oferecida à vontade. Segundo os mesmos autores, o padrão de consumo permanece constante durante o dia, independente do número de fornecimento, quando o alimento é oferecido à vontade e o aumento do número de alimentação pode ser benéfico no caso de alimentação restrita, quando os animais modificam o padrão de consumo, ingerindo grande quantidade logo após o fornecimento.

Em sua pesquisa com diferentes freqüências de fornecimento, Ferreira (2006) constatou que não houve efeito do aumento do número de vezes em que foi fornecido o alimento sobre o CMS e o GMD. Segundo Coleman e Wyatt (1982) e Sniffen e Robinson (1984), o aumento em GMD e eficiência ocorre quando o aumento da freqüência de alimentação promove elevação no consumo, o que também pode estar relacionado à melhor uniformidade nas concentrações de metabólitos ruminais.

Elevadas proporções de concentrado na dieta dos ruminantes pode refletir em ingestão muito rápida de grande quantidade de carboidratos solúveis, o que poderia provocar distúrbios digestivos nos animais, pois o declínio no pH ruminal, associado ao aumento do amido na dieta afetam as bactérias ruminais, resultando na redução da digestão da fibra e do consumo da dieta total (Caton e Dhuyvetter, 1997). Dessa forma, quando a dieta é composta por grande participação de concentrado, o fornecimento fracionado pode proporcionar maior estabilidade da fermentação ruminal, melhorando a utilização dos nutrientes.

## 2.5 Escolha da Categoria

Vacas são descartadas do rebanho principalmente por idade, problemas reprodutivos e seleção, enquanto as novilhas geralmente são descartadas pela seleção. Normalmente, a identificação das fêmeas que devem ser descartadas é realizada no outono, após o diagnóstico de prenhez, que é efetuado por ocasião do desmame dos bezerros.

Para que as fêmeas de descarte possam ser comercializadas para o abate, é necessário que apresentem adequado grau de acabamento. Se as fêmeas permanecerem em condições de campo nativo, como normalmente ocorre no sul do país, somente atingirão condições de abate no próximo outono. O uso do confinamento (Silva e Restle, 1990) ou pastagem cultivada no inverno (Restle et al., 2000) serve como alternativas para acelerar o processo de terminação de vacas de descarte e aumentar o giro de capital.

Vacas de descarte são biologicamente menos eficientes na terminação do que novilhos (Townsend et al., 1988; Restle e Brondani, 1998). Apesar de baixa eficiência alimentar observada, a terminação de vacas para comercialização na entressafra tem mostrado uma boa rentabilidade no sul do país, principalmente pelo aumento do preço por kg pago na primavera em relação ao verificado no outono (Restle e Brondani, 1998).

Restle et al. (2001), avaliando a terminação em confinamento de vacas e novilhas sob dietas com ou sem monensina sódica, verificaram que as vacas apresentaram maior CMS diário do que as novilhas. No entanto, quando o CMS foi expresso por 100 kg de peso vivo e por unidade de tamanho metabólico, a diferença deixou de existir. Também verificaram que as novilhas foram mais eficientes que as vacas na transformação da MS consumida em ganho de peso (6,40 e 8,28 kg de MS/kg de ganho).

Os resultados de pesquisas mostraram que a eficiência de transformação do alimento consumido em ganho de peso decresce à medida que avança a idade dos animais. Analisando a terminação, em condições de pastagem cultivada de inverno, de vacas de descarte de diferentes idades, Restle et al. (2000) observaram que o GMD foi maior nos animais de quatro anos, 1,61 kg, decrescendo linearmente com o avanço da idade, chegando a 1,33 kg para as vacas acima de nove anos de idade.

## CAPÍTULO I

### Frequências do Fornecimento do Volumoso e Concentrado no Desempenho de Vacas e Novilhas em Confinamento

**RESUMO** - O presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar se a frequência do fornecimento do volumoso e concentrado e/ou a categoria animal afetam o desempenho de bovinos de corte. Foram utilizadas 16 novilhas e 16 vacas, com idade média de 20 e 66 meses e peso médio de 338 e 432 kg, respectivamente. Os tratamentos representados pelas frequências do fornecimento do volumoso e do concentrado, foram: 2 V/C – volumoso e concentrado 2 vezes ao dia; 1 V/C – volumoso e concentrado 1 vez ao dia; 1 V/2 C – volumoso 1 vez e o concentrado 2 vezes ao dia; 1 V/3 C – volumoso 1 vez e o concentrado 3 vezes ao dia. Cada fornecimento alimentar foi ofertado às categorias vaca e novilha. A dieta fornecida foi composta de 60% de silagem de milho e 40% de concentrado com base na matéria seca (MS). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 4 x 2 (fornecimento x categoria). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey. Não houve interação significativa entre frequência de fornecimento e categoria animal. O consumo de matéria seca (CMS) por animal foi superior para os animais alimentados 1 V/2 C ou 1 V/3 C ao dia em relação ao fornecimento de 2 V/C e 1 V/C (11,74; 11,37; 10,69 e 10,65 kg de MS, respectivamente). O CMS por 100 kg de peso vivo e o ganho de peso médio diário (GMD) não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelas frequências de fornecimentos. Para a categoria animal, o CMS por animal foi superior para as vacas. O GMD foi semelhante para as categorias. O aumento na frequência do fornecimento do concentrado aos animais em duas ou três vezes proporciona maior consumo de alimento, no entanto, não influencia o GMD de fêmeas confinadas.

**Palavras-chave:** conversão alimentar, consumo, categoria animal, ganho de peso, manejo alimentar.

## Frequencies of Roughage and Supplement Supply on Cows and Heifers Feedlot Performance

**ABSTRACT** - This present study was conducted with the objective of evaluate if the frequencies of roughage and supplement supply and/or animal category affect cattle performance. Sixteen heifers and sixteen cows were used, with average age of 20 and 66 months and average weight of 338 and 432 kg, respectively. The treatments that represented the frequencies of roughage and supplement supply were: 2 V/C – roughage and supplement 2 times per day; 1 V/C – roughage and supplement one time per day; 1 V/2C – roughage one time per day and supplement 2 times per day; 1 V/3 C – roughage one time per day and supplement three times per day. Each alimentary supply was offered to cows and heifers. The supplied diet was composed by 60% of maize silage and by 40% of supplement, on dry matter base (DM). The complete randomized experimental design was used, with a 4 x 2 factorial arrangement (supply x category). The data was submitted to a variance analysis and the averages were compared by Tukey test. No significant interaction was observed between supply frequency and animal category. The dry matter intake (DMI) per animal was higher for animals fed with 1 V/2 C or 1 V/3 C treatments in relation to 2 V/C and 1 V/C (11.74; 11.37; 10.69 and 10.65 kg of DM, respectively). The DMI per 100 kg of live weight and per metabolic size and the average daily weight gain (ADWG) were not influenced by ( $P>.05$ ) supply frequencies. For animal category, the DMI and digestible energy intake per animal and per metabolic size were higher for cows. The ADWG was similar between categories. The increase on supply frequency of supplement from two to three times proportionate higher food intake, however don't influence ADWG of feedlot females.

**Key-words:** animal category, average daily weight gain, food conversion, food handling, intake



1  
2

## Introdução

3 Na produção animal, a nutrição corresponde a uma parcela considerável dos custos  
4 totais e o desempenho dos bovinos é decorrente, principalmente, do reflexo do manejo  
5 nutricional. Uma forma do produtor melhorar o consumo voluntário, além de proporcionar  
6 alimentos de boa qualidade, é conhecer o comportamento de ingestão dos alimentos pelos  
7 animais e utilizar esse conhecimento como estratégias de manejo.

8 A localização de sistemas automáticos de fornecimento de água e alimento, a  
9 acessibilidade da dieta, a redução da competição entre os animais por espaço, alimento e água,  
10 o horário e frequência de distribuição da dieta são alguns dos exemplos citados por Albright  
11 (1993) como fatores de alteração na quantidade de alimento ingerido. De acordo com Dado &  
12 Allen (1994) e Grant & Albright (1995), o animal pode regular seu consumo de matéria seca  
13 (CMS) diário por meio do ajuste do número de refeições e do seu tamanho (duração x taxa de  
14 ingestão).

15 Os dados encontrados na literatura ainda são contraditórios com relação à frequência do  
16 fornecimento da dieta. Nos estudos de Gibson (1981), foi verificada vantagem para o ganho  
17 de peso (GMD) para o maior número de fornecimento do alimento aos bovinos. Porém,  
18 muitos estudos não encontraram diferença para o CMS e GMD quando a alimentação foi  
19 fornecida em diferentes momentos ao longo do dia (Ruiz & Mowat 1987; Goonewardene et  
20 al.,1995; Ferreira, 2006). Nestes trabalhos citados acima, as dietas foram distribuídas em  
21 partes iguais conforme o número de fornecimentos e não foi verificado aumento no CMS.  
22 Como o GMD apresenta elevada correlação com a ingestão de matéria seca (MS) (Reis et al.,  
23 2006), mais pesquisas devem ser realizadas no intuito de estimular maior consumo pelos  
24 animais e promover maior ganho de peso. O fornecimento do concentrado fracionado ao  
25 longo do dia pode ser uma alternativa para a obtenção de maior consumo e exercer efeito

1 positivo sobre a concentração de metabólitos ruminais, tendendo a reduzir os picos de  
2 ingestão e atividade fermentativa.

3 Além do manejo alimentar, a escolha da categoria animal também é importante.  
4 Segundo o Anualpec (2006), o número de fêmeas abatidas, no Brasil, correspondeu a 46,4%  
5 do total de animais abatidos em 2005, mostrando a expressiva produção de carne oriunda  
6 desta categoria.

7 Vacas de descarte são biologicamente menos eficientes na terminação do que novilhos  
8 (Restle et al. 1998). Apesar da baixa eficiência alimentar observada, a terminação de vacas  
9 para comercialização na entressafra tem mostrado uma boa rentabilidade no sul do país  
10 principalmente pelo aumento do preço pago na primavera em relação ao verificado no outono  
11 (Anualpec, 2006).

12 A terminação de novilhas em confinamento pode ser uma opção mais viável em  
13 relação as vacas as vacas, já que a eficiência alimentar aumenta à medida que a idade dos  
14 animais decresce (Restle et al. 1998). Analisando a terminação de vacas de descarte de  
15 diferentes idades, em condições de pastagem cultivada de inverno, Restle et al. (2000)  
16 observaram que o GMD foi maior nos animais de quatro anos, 1,61 kg, decrescendo  
17 linearmente com o avanço da idade, chegando a 1,33 kg para as vacas acima de nove anos de  
18 idade.

19 O presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar se a frequência do  
20 fornecimento do volumoso e concentrado e/ou a categoria animal afetam o desempenho  
21 produtivo de bovinos de corte.

22

23

### **Material e Métodos**

24 O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do  
25 Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), situado na

1 região denominada Depressão Central do Rio Grande do Sul, no período de maio a agosto de  
2 2006.

3 Foram utilizadas 16 novilhas com idade média de 20 meses e peso médio de 338 kg e  
4 16 vacas com idade média de 66 meses e 432 kg de peso médio ao início do período de  
5 avaliação, pertencentes aos grupos genéticos 5/8 Charolês 3/8 Nelore e 5/8 Nelore 3/8  
6 Charolês.

7 Os animais foram confinados em baias de 20 m<sup>2</sup> parcialmente cobertos, com piso de  
8 alvenaria, com bebedouro regulado por torneira-bóia e disponibilidade de 2 m linear de cocho  
9 por animal. Todos os boxes receberam dois animais de mesma categoria.

10 Foram adotados quatro manejos alimentares conforme as frequências do fornecimento  
11 do volumoso e concentrado, que foram os seguintes: 2 V/C – volumoso e concentrado 2 vezes  
12 ao dia fornecidos em parte iguais, às 8 e às 18 horas; 1 V/C – volumoso e concentrado 1 vez  
13 ao dia (8 h); 1 V/2 C – volumoso 1 vez ao dia (8 h) e o concentrado 2 vezes ao dia (8 e 18 h);  
14 1 V/3 C – volumoso 1 vez ao dia (8 h) e o concentrado 3 vezes ao dia (8, 13 e 18 h). Cada  
15 manejo alimentar foi realizado nas categorias vaca e novilha.

16 O confinamento teve a duração de 79 dias, sendo 16 dias de adaptação dos animais às  
17 instalações, manejo e alimentação e 63 dias de avaliações. A dieta fornecida aos animais foi  
18 composta de 60% de silagem de milho e 40% de concentrado com base na MS, misturados no  
19 cocho, com o objetivo inicial de atender à exigência de proteína bruta para um GMD de 1,200  
20 kg (NRC, 1996) estimando consumo de 2,5 kg de MS/100 kg de peso vivo (PV). A  
21 quantidade de alimento oferecida por dia foi regulada procurando-se manter as sobras em  
22 10% da quantidade ofertada. Para tanto, foram coletadas as sobras diariamente às 7h30min a  
23 fim de medir o consumo do dia anterior e ajustar o fornecimento do dia subsequente.

24 Na Tabela 1 são apresentados os valores médios referentes à composição da dieta.

1 Tabela 1 – Composição da dieta, em percentagem, utilizada no período experimental  
2 conforme a categoria animal

3 *Table 1 – Diet composition, in percentage, used at experimental period for each animal category*

Componentes <i>Components</i>	Categorias <i>Categories</i>	
	Novilha <i>Heifer</i>	Vaca <i>Cow</i>
Silagem de milho, % ( <i>Maize silage, %</i> )	60,0	60,0
Grão de milho, % ( <i>Corn grain, %</i> )	10,0	6,0
Farelo de trigo, % ( <i>Wheat bran, %</i> )	16,2	22,44
Farelo de glúten de milho, % ( <i>Corn gluten meal, %</i> )	12,0	10,0
Uréia, % ( <i>Urea, %</i> )	0,48	0,32
Calcário calcítico, % ( <i>Limestone, %</i> )	0,88	0,82
Cloreto de sódio, % ( <i>Sodium chloride, %</i> )	0,40	0,40
Rumensin®, % ( <i>Rumensin®, %</i> )	0,016	0,012
Sulfato de amônia, % ( <i>Ammonium sulphate, %</i> )	0,03	0,02
Total, % ( <i>Total, %</i> )	100	100

4 Valores expressos em 100% da MS

5 *Values expressed by 100% of DM*

6

7 Os animais foram pesados no início e ao final de cada período experimental (21 dias),  
8 após jejum de sólidos e líquidos de 14 h. No momento da pesagem foi avaliado o escore  
9 corporal, considerando a escala de 1 para animal muito magro a 5 para animal muito gordo.

10 As amostras de silagem e sobras foram coletadas duas vezes por semana e o  
11 concentrado, semanalmente. As amostras foram secadas em estufa a 55 °C por, pelo menos,  
12 72h para a determinação da matéria parcialmente seca, após foram moídas em moinho tipo  
13 *Willey*, com peneira com crivos de 1 mm e armazenadas para posterior análise. A MS foi  
14 determinada em estufa a 105 °C durante 16 h. O conteúdo de cinzas foi determinado por  
15 combustão a 550 °C durante 2 h. O teor de matéria orgânica (MO) foi calculado com a  
16 diferença entre a MS e cinzas. O nitrogênio total foi determinado pelo método Kjeldahl  
17 (Método 984.13, AOAC, 1995), modificado por Kozloski et al. (2003). Os teores de lignina  
18 em detergente ácido (LDA) foram determinados de acordo com Robertson & Van Soest  
19 (1981). As determinações de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido  
20 (FDA) foram realizadas em saquinhos de poliéster (Komareck, 1993). Nitrogênio insolúvel  
21 em detergente ácido (NIDA) e nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) foram

1 analisados de acordo com Licitra et al. (1996). O extrato etéreo (EE) foi determinado em um  
2 sistema de refluxo com éter etílico, a 180 °C durante 2 h (Soxtherm, Gerhardt, Alemanha). O  
3 teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculado segundo Weiss et al. (1992). A  
4 energia digestível (ED) foi calculada segundo NRC (1996), em que 1 kg de NDT= 4,4 Mcal.

5 Para avaliar os coeficientes de digestibilidade foram conduzidos, paralelo ao  
6 experimento, 2 ensaios de digestibilidade, em função das diferentes proporções dos  
7 ingredientes do concentrado que foram usados para a alimentação, conforme a categoria  
8 animal. Os ensaios foram conduzidos com quatro bovinos fistulados no rúmen em cada  
9 ensaio, em um delineamento experimental tipo Quadrado Latino 4 × 4. Após um período pré-  
10 experimental de aproximadamente três semanas, com a finalidade de adaptar os animais ao  
11 manejo e às instalações, foi conduzido o experimento, em períodos de 15 dias, sendo os  
12 primeiros 10 dias destinados à adaptação dos animais às frequências do fornecimento e os  
13 cinco últimos dias à coleta de dados. Durante o período pré-experimental os animais foram  
14 alimentados *ad libitum*, conforme as frequências do fornecimento e durante o período  
15 experimental os animais receberam alimentação restrita, consumindo 90% do consumo  
16 voluntário. A digestibilidade aparente foi estimada através da coleta total das fezes dos  
17 animais (sacola presa no animal) nos últimos cinco dias de cada período experimental, sendo  
18 retirada uma amostra (aproximadamente 10% do total) diariamente. No último dia de cada  
19 período foram coletadas amostras de líquido ruminal de hora em hora durante 24 h, com  
20 exceção das 23, 24, 02, 03, 05, 06 e 07 horas. Imediatamente após a coleta, as amostras foram  
21 filtradas e determinado o pH.

22 Os dados da digestibilidade foram submetidos à análise de variância e as médias foram  
23 comparadas pelo teste Tukey (SAS, 2001), ao nível de 5% de significância, utilizando o  
24 seguinte modelo matemático:

25 
$$Y_{ijkl} = \mu + \beta_i + \alpha_j + \alpha_k + \varepsilon_{ijkl}, \text{ onde}$$

1  $Y_{ijkl}$  = coeficiente de digestibilidade;  $\mu$  = média geral de todas as observações;  $\beta_i$  =  
 2 efeito do i – ésimo período;  $\alpha_j$  = efeito da j – ésima freqüência do fornecimento;  $\alpha_k$  = efeito  
 3 do k-ésimo animal;  $\varepsilon_{ijkl}$  = erro aleatório residual, NID (0,  $\sigma^2$ )

4 Na avaliação do desempenho, o delineamento experimental utilizado foi o  
 5 inteiramente casualizado em arranjo fatorial 4 x 2 (4 freqüências de fornecimento e 2  
 6 categorias). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas  
 7 pelo teste Tukey (SAS, 2001), ao nível de 5% de significância, utilizando o seguinte modelo  
 8 matemático:

9 
$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha * \beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \text{ onde}$$

10  $Y_{ijk}$  = variáveis dependentes;  $\mu$  = média geral de todas as observações;  $\alpha_i$  = efeito da i-  
 11 ésima freqüência de fornecimento de ordem 1 para 2 V/C; 2 para 1 V/C; 3 para 1 V/2 C; 4  
 12 para 1 V/3 C;  $\beta_j$  = efeito da j-ésima categoria de ordem 1 para vaca; 2 para novilha;  $(\alpha * \beta)_{ij}$  =  
 13 interação entre a i-ésima freqüência de fornecimento e a j-ésima categoria;  $\varepsilon_{ijk}$  = erro  
 14 aleatório residual, NID (0,  $\sigma^2$ )

15

16

17

### **Resultados e Discussão**

18 Nas variáveis estudadas não houve interação entre as freqüências do fornecimento da  
 19 dieta e a categoria animal.

20 As médias para pesos e escores corporais iniciais e finais, GMD e ganho de escore  
 21 corporal dos animais alimentados com diferentes freqüências do fornecimento da dieta são  
 22 apresentadas na Tabela 2. O desempenho não foi influenciado ( $P>0,05$ ) pelas diferentes  
 23 freqüências de fornecimento da dieta. No entanto, o fornecimento do volumoso pela manhã e  
 24 o fornecimento do concentrado uma, duas ou três vezes ao dia apresentaram superioridade

1 numérica no ganho de peso, respectivamente de 7,5; 17,5 e 3,3 %, em relação ao  
2 fornecimento do volumoso e do concentrado duas vezes ao dia.

3 Tabela 2 – Pesos iniciais (PI) e finais (PF), escores corporais iniciais (ECI) e finais (ECF) e  
4 ganhos médios diário em peso (GMD) e escore corporal (GEC) de bovinos alimentados em  
5 diferentes freqüências do fornecimento do volumoso e concentrado

6 *Table 2 – Initial (IW) and final (FW) weights, initial (IBC) and final (FBC) body conditions and*  
7 *average daily weight (ADWG) and body condition (ADBCG) gains of cattle fed with*  
8 *different frequencies of roughage and supplement supply*  
9

Variáveis <i>Variables</i>	Freqüências do fornecimento da dieta ao dia <i>Daily diet frequencies supply</i>				EP <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C		
PI, kg <i>IW, kg</i>	381	383	391	385	11,03	0,9229
PF, kg <i>FW, kg</i>	460	469	485	467	11,86	0,5366
ECI, pontos <i>IBC, points</i>	2,98	2,90	2,94	2,97	0,04	0,6013
ECF, pontos <i>FBC, points</i>	3,57	3,52	3,59	3,62	0,06	0,7294
GMD, kg <i>ADWG, kg</i>	1,265	1,360	1,486	1,307	0,08	0,2697
GEC, pontos <i>ADBCG, points</i>	0,58	0,61	0,64	0,65	0,04	0,7617

10 V= volumoso;

11 V= *roughage*;

12 C= concentrado;

13 C= *supplement*

14 <sup>1</sup> Erros-padrão;

15 <sup>1</sup> *Standard-errors*;

16 <sup>2</sup> Probabilidade;

17 <sup>2</sup> *Probability*;

18

19 Fornecendo duas, três ou quatro vezes a alimentação diariamente, Ferreira (2006)

20 verificou que não houve efeito do aumento do número de vezes em que foi fornecido o

21 alimento sobre o GMD e estado corporal. O autor justifica o ganho similar entre as três

22 freqüências de alimentação em função do CMS diário ser similar entre os fornecimentos.

23 Segundo Coleman & Wyatt (1984) e Sniffen & Robinson (1984), o aumento em GMD e

24 eficiência ocorrem quando o aumento da freqüência de alimentação promove elevação no

25 consumo, o que também pode estar relacionado à melhor uniformidade nas concentrações de

26 metabólicos ruminais.

1 A ausência do efeito da frequência de alimentação sobre o desempenho produtivo  
2 também foi constatada por Goonewardene et al. (1995), que realizaram estudo comparando  
3 CMS, GMD e eficiência alimentar com bovinos recebendo uma, duas ou três alimentações ao  
4 longo do dia. Aspecto importante sob ponto de vista prático, com relação à frequência de  
5 alimentação, é o seu custo, demonstrado por Restle et al. (2007) que ao estudarem a avaliação  
6 econômica da terminação em confinamento de novilhos, verificaram que dois fornecimentos  
7 diários, normalmente empregado no sul do país, representou 9,6 % do custo operacional da  
8 terminação, quando excluído o valor dos animais. Para Ferreira (2006), aumentar o número de  
9 fornecimentos diários implica no aumento no custo de produção e somente seria justificado  
10 caso resultasse no incremento do desempenho animal. Segundo Pacheco et al. (2006), espera-  
11 se grande variação nos custos com o fornecimento da alimentação, pois a quantidade  
12 fornecida normalmente está relacionada à dimensão dos cochos, que determina o número de  
13 fornecimentos diários. Assim, em virtude da importância de sua participação nos custos de  
14 produção, os autores sugerem o planejamento prévio das instalações objetivando  
15 maximização técnica e econômica desta operação.

16 Na Tabela 3, são apresentadas as médias para CMS e consumo de energia digestível  
17 (CED) expressos por animal, por 100 kg de PV e por unidade de tamanho metabólico (TM),  
18 consumo de fibra detergente neutro (CFDN) e conversão alimentar (CA) de bovinos  
19 alimentados com diferentes frequências do fornecimento da dieta. O CMS por animal foi  
20 superior para os animais alimentados com 1 V/2 C e 1 V/3 C ao dia em relação ao  
21 fornecimento de 2 V/C e 1 V/C (11,74; 11,37; 10,69 e 10,65 kg de MS, respectivamente), o  
22 que pode ser explicado pelo estímulo a um maior consumo em função da presença de  
23 alimento de alta palatabilidade. No entanto, este maior consumo poderia, mas não promoveu  
24 ( $P>0,05$ ) maior ganho de peso (Tabela 2). Já em relação ao consumo por 100 kg de PV e por  
25 TM, esta diferença não foi observada.



1 Tabela 3 – Consumos diário de matéria seca e energia digestível expressos por animal (CMS,  
 2 CED), por 100 kg de peso vivo (CMSPV, CEDPV) e por unidade de tamanho  
 3 metabólico (CMSTM, CEDTM), consumo de fibra detergente neutro (CFDN) e  
 4 conversão alimentar (CA) de bovinos alimentados em diferentes freqüências do  
 5 fornecimento do volumoso e concentrado.  
 6 *Table 3 – Dry matter and digestible energy daily intake expressed by animal (DMI, DEI), per 100 kg*  
 7 *of live weight (DMILW, DEILW) and per unit of metabolic size (DMIMS, DEIMS), neutral*  
 8 *detergent fiber intake (NDFI) and food conversion (FC) of cattle fed with different*  
 9 *frequencies of roughage and supplement supply*  
 10

Variáveis <i>Variables</i>	Freqüências do fornecimento da dieta ao dia <i>Daily diet frequencies supply</i>				EP <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C		
CMS, kg <i>DMI, kg</i>	10,6 <sup>b</sup>	10,7 <sup>b</sup>	11,7 <sup>a</sup>	11,4 <sup>a</sup>	0,16	0,0001
CMSPV, % <i>DMILW, %</i>	2,54	2,51	2,69	2,66	0,08	0,3235
CMSTM, g <i>DMIMS, g</i>	114	114	123	121	0,002	0,1098
CED, Mcal <i>DEI, Mcal</i>	36,5 <sup>b</sup>	36,7 <sup>b</sup>	40,5 <sup>a</sup>	38,7 <sup>ab</sup>	0,59	0,0002
CEDPV, % <i>DEILW, %</i>	8,73	8,63	9,29	9,09	0,27	0,3068
CEDTM, kcal <i>DEIMS, kcal</i>	394	392	424	412	0,009	0,0991
CFDN, kg <i>NDFI, kg</i>	4,77 <sup>b</sup>	4,80 <sup>b</sup>	5,29 <sup>a</sup>	4,99 <sup>ab</sup>	0,08	0,0007
CA, kg <i>FC, kg</i>	8,6	8,1	8,0	8,7	0,49	0,7474

11 <sup>a,b</sup> Médias seguidas na linha de letras diferentes, diferem entre si (P<0,05).

12 <sup>a,b</sup> Means followed by different letters in line differ between each one (P<.05)

13 V= volumoso;

14 V= roughage;

15 C= concentrado;

16 C= supplement;

17 <sup>1</sup> Erros-padrão;

18 <sup>1</sup> Standard-errors;

19 <sup>2</sup> Probabilidade;

20 <sup>2</sup> Probability;

21

22 O CED e CFDN acompanharam o CMS. Como os componentes da dieta foram iguais,  
 23 os maiores CED e CFDN devem-se ao maior CMS da dieta. Ruiz & Mowat (1987), não  
 24 encontraram efeito do número de alimentação (uma ou quatro vezes) sobre o consumo,  
 25 quando a alimentação foi oferecida à vontade. Segundo os autores, o padrão de consumo  
 26 permanece constante durante o dia, independente do número de fornecimento, quando a  
 27 alimentação é oferecida à vontade. O aumento do número de alimentação pode ser benéfico

1 no caso de alimentação restrita, quando os animais modificam o padrão de consumo,  
2 ingerindo grande quantidade logo após o fornecimento.

3 Na Tabela 4, estão as médias para os coeficientes de digestibilidade de acordo com a  
4 frequência do fornecimento do volumoso e concentrado.

5 Tabela 4 – Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS), matéria  
6 orgânica (DAMO), da fibra detergente neutro (DAFDN) e verdadeira da matéria  
7 orgânica (DVMO) de bovinos alimentados com diferentes frequências do  
8 fornecimento do volumoso e concentrado  
9 *Table 4 – Apparent digestibility coefficients of dry matter (ADMD), organic matter (AOMD), neutral*  
10 *fiber detergent (ANDFD) and real organic matter (ROMD) of cattle fed with different*  
11 *frequencies of roughage and supplement supply*  
12

Variáveis <i>Variables</i>	Frequências do fornecimento da dieta ao dia <i>Daily diet frequencies supply</i>				EP <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C		
DAMS, % <i>ADMD, %</i>	64,8	67,7	66,9	65,5	1,35	0,4393
DAMO, % <i>AOMD, %</i>	64,9	68,1	67,6	66,1	1,33	0,3402
DAFDN, % <i>ANDFD, %</i>	55,3	59,6	59,0	58,1	1,86	0,3959
DVMO, % <i>ROMD, %</i>	75,5	77,8	77,6	77,0	1,01	0,3886

13 V= volumoso;

14 V= *roughage*;

15 C= concentrado;

16 C= *supplement*;

17 <sup>1</sup> Erros-padrão;

18 <sup>1</sup> *Standard-errors*;

19 <sup>2</sup> Probabilidade;

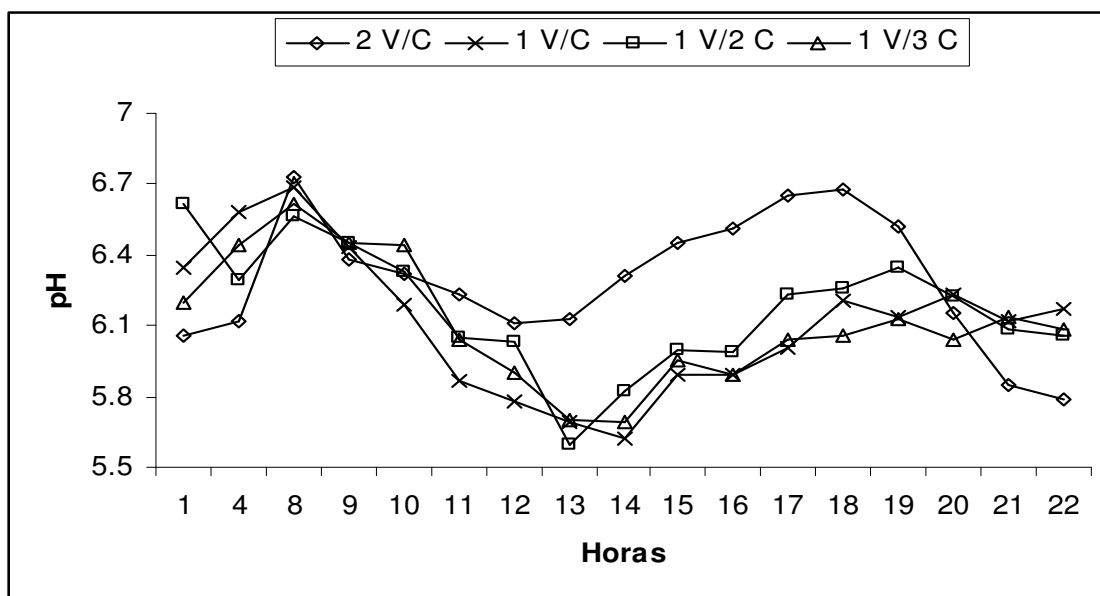
20 <sup>2</sup> *Probability*;

21 Assim como o ganho de peso, a conversão alimentar (Tabela 3), também foi similar  
22 nas quatro frequências de alimentação. Vários autores (Kaufmann 1976; French & Kennely  
23 1984; Robinson & Mcniven, 1994) consideraram que o aumento no número de refeições tem  
24 reflexo positivo no desempenho animal, por melhorar a fermentação ruminal, através da  
25 redução das flutuações dos ácidos graxos voláteis, pH, amônia, elevando a digestão da fibra.  
26 No presente estudo, os coeficientes de digestibilidade não foram influenciados (P>0,05) pelas  
27 frequências da alimentação. No entanto, estes coeficientes podem estar mascarados por uma

1 restrição do consumo voluntário da dieta no período de coleta, o que não ocorreu durante a  
 2 terminação dos animais e a similaridade no GMD pode estar relacionada a digestibilidade.

3 O maior GMD para os animais alimentados com maior frequência é atribuído, por  
 4 Ikhatua et al. (1987), aos maiores coeficientes de digestibilidade da MS, MO e fibra bruta.  
 5 Em seu estudo, a digestibilidade dos nutrientes aumentou apenas quando se elevou o número  
 6 de fornecimentos de uma para duas vezes ao dia, não havendo diferença quando o número de  
 7 refeições passou de duas para três vezes ao dia. Tal diferença não ocorreu no presente estudo.

8 Já o pH teve variação entre os fornecimentos, conforme a Figura 1. Após a  
 9 alimentação dos animais pela manhã (8 h), observa-se uma queda no valor do pH ruminal  
 10 para todas as frequências de fornecimento, porém, para os animais alimentados com 2 V/C  
 11 verifica-se menor variação ao longo do dia. Posteriormente a digestão dos alimentos, observa-  
 12 se uma elevação do pH até o fornecimento da alimentação às 18 h. O fornecimento do  
 13 concentrado às 13 h, não proporcionou maior queda do pH ruminal.



14  
 15 Figura 1 – Variação do pH ao longo do dia conforme a frequência do fornecimento da dieta.  
 16 *Figure 1 – Daily pH variation for each diet frequency supply.*

17  
 18 Elevadas proporções de concentrado na dieta dos ruminantes pode refletir em ingestão  
 19 muito rápida de grande quantidade de carboidratos solúveis, o que poderia provocar distúrbios

1 digestivos nos animais, pois o declínio no pH ruminal associado ao aumento do amido na  
 2 dieta afetam as bactérias ruminais, resultando na redução da digestão da fibra e do consumo  
 3 da dieta total (Caton & Dhuyvetter, 1997). Valores de pH inferiores a 6,2 inibem a taxa de  
 4 digestão e aumentam o tempo de colonização para a degradação celular (Van Soest, 1994).

5 As médias para pesos e escores corporais iniciais e finais e GMD e ganho em escore  
 6 corporal de acordo com a categoria são apresentadas na Tabela 5. As vacas apresentaram  
 7 maiores pesos inicial e final. Isto já era esperado, em função das novilhas ainda estarem em  
 8 fase de crescimento e não terem atingido o peso adulto.

9 Tabela 5 – Pesos iniciais (PI) e finais (PF), escores iniciais (ECI) e finais (ECF) e ganhos  
 10 médios diário em peso (GMD) e escore (GEC) de acordo com a categoria  
 11 *Table 5 – Initial (IW) and final (FW) weights, initial (IBC) and final (FBC) body conditions and*  
 12 *average daily weight (ADWG) and body condition (ADBCCG) gains according to animal*  
 13 *category*  
 14

Variáveis <i>Variables</i>	Categorias ( <i>Categories</i> )		Erros-padrão <i>Standard-errors</i>	Probabilidade <i>Probability</i>
	Novilha <i>Heifer</i>	Vaca <i>Cow</i>		
PI, kg <i>IW, kg</i>	338	432	7,80	<0,0001
PF, kg <i>FW, kg</i>	421	519	8,38	<0,0001
ECI, pontos <i>IBC, points</i>	2,97	2,92	0,03	0,2932
ECF, pontos <i>FBC, points</i>	3,50	3,65	0,04	0,0192
GMD, kg <i>ADWG, kg</i>	1,330	1,378	0,05	0,5569
GEC, pontos <i>ADBCCG, points</i>	0,52	0,73	0,03	0,0002

15  
 16 O GMD foi semelhante para as novilhas e vacas (1,330 vs 1,378 kg, respectivamente),  
 17 mostrando a boa eficiência para ganho de peso do bovino jovem comparado aquele de maior  
 18 idade. Restle et al. (2001), avaliando o desempenho de novilhas e vacas em confinamento,  
 19 verificaram similaridade no GMD entre as categorias, sendo os valores observados 1,88 e  
 20 1,73 kg, respectivamente, os ganhos observados por estes autores foram 0,41 e 0,25 %  
 21 superiores aos verificados no presente estudo. As vacas apresentaram maior estado corporal

1 final e ganho de estado corporal. Isto ocorreu porque as novilhas ainda estavam em  
 2 crescimento, acumulando mais tecido muscular e menos tecido adiposo. Segundo Owens  
 3 (1993), a ordem de crescimento dos tecidos se dá, primeiramente, pelo tecido ósseo, seguido  
 4 do muscular e posteriormente o tecido adiposo.

5 Na Tabela 6, estão expressas as médias para consumo de acordo com as categorias. Os  
 6 CMS e CED por animal e por tamanho metabólico foram superiores para as vacas. Isto  
 7 ocorreu pela maior capacidade de ingestão dessas vacas, dado a grande diferença de PV em  
 8 relação às novilhas. As vacas consumiram 32% mais MS que as novilhas. No presente estudo,  
 9 o consumo foi semelhante ao encontrado por Ferreira (2006), que verificou consumo de 29%  
 10 a mais de MS para as vacas em relação aos novilhos.

11 Tabela 6 – Consumos diário de matéria seca e energia digestível expressos por animal (CMS,  
 12 CED), por 100 kg de peso vivo (CMSPV, CEDPV) e por unidade de tamanho  
 13 metabólico (CMSTM, CEDTM), consumo de fibra detergente neutro (CFDN) e  
 14 conversão alimentar (CA) de acordo com a categoria

15 *Table 6 – Dry matter and digestible energy daily intake expressed by animal (DMI, DEI), per 100 kg*  
 16 *of live weight (DMILW, DEILW) and per unit of metabolic size (DMIMS, DEIMS),*  
 17 *neutral detergent fiber intake (NDFI) and food conversion (FC) according to animal*  
 18 *category*  
 19

Variáveis <i>Variables</i>	Categorias ( <i>Categories</i> )		Erros-padrão <i>Standard-error</i>	Probabilidade <i>Probability</i>
	Novilha <i>Heifer</i>	Vaca <i>Cow</i>		
CMS, kg	9,6	12,6	0,11	<0,0001
<i>DMI, kg</i>				
CMSPV, %	2,53	2,66	0,05	0,1331
<i>DMILW, %</i>				
CMSTM, g	112	124	0,002	0,0003
<i>DMIMS, g</i>				
CED, Mcal	33,6	42,6	0,42	<0,0001
<i>DEI, Mcal</i>				
CEDPV, %	8,9	9,0	0,19	0,8366
<i>DEILW, %</i>				
CEDTM, kcal	393	419	0,007	0,0154
<i>DEIMS, kcal</i>				
CFDN, kg	4,10	5,82	0,05	<0,0001
<i>NDFI, kg</i>				
CA, kg	7,4	9,4	0,35	0,0006
<i>FC, kg</i>				

1           Em relação à porcentagem de PV, o consumo não diferiu entre as categorias. Restle et  
2 al. (2000) observaram que as novilhas consumiram menos ( $P<0,01$ ) MS que as vacas (11,61  
3 contra 13,17 kg/animal/dia, respectivamente), porém, essa diferença desapareceu quando se  
4 avaliou o CMS por 100 kg de PV e por TM ( $P>0,05$ ), mostrando que o consumo aumentou  
5 em função do peso dos animais.

6           As novilhas foram mais eficientes ( $P<0,05$ ) em converter o alimento em kg de PV do  
7 que as vacas, pois para cada kg de ganho, consumiram 7,4 contra 9,4 kg de MS,  
8 respectivamente. A diferença de 27 % na conversão alimentar deve-se ao fato das vacas, por  
9 serem mais pesadas e apresentarem maior TM, necessitam de maior aporte de nutrientes para  
10 atender às exigências energéticas de manutenção. Outro fator que implica na eficiência da  
11 conversão é a composição do ganho, já que o GMD em animais jovens em crescimento é  
12 devido, em parte, ao crescimento dos tecidos musculares estriado e liso dos órgãos vitais e do  
13 tecido ósseo, que exigem mais proteína para o seu crescimento; nos animais adultos o ganho  
14 consiste, basicamente, no depósito de gordura, com exigências energéticas maiores (Di  
15 Marco, 1994).

16           Ferreira (2006) observou que a eficiência em transformar MS e energia digestível  
17 (ED) em GMD foi afetada significativamente pela categoria animal. Este autor verificou que,  
18 apesar do maior GMD das vacas em relação aos novilhos (1,60 vs 1,45 kg, respectivamente),  
19 elas foram menos eficientes na transformação da MS e da energia em ganho que os novilhos  
20 (9,30 vs 7,90 kg de MS/kg de ganho e 27,47 vs 23,42 kg de ED/kg de ganho,  
21 respectivamente). Restle et al. (2001) verificaram que as novilhas foram mais eficientes  
22 ( $P<0,01$ ) que as vacas, necessitando de 6,40 kg de MS de alimento para produzir 1 kg de  
23 ganho de peso enquanto que as vacas necessitaram de 8,27 kg.

24

25

26

## Conclusões

O aumento na frequência do fornecimento do concentrado aos animais em duas ou três vezes proporciona maior consumo de alimento. No entanto, não influencia no desempenho dos animais confinados em comparação ao fornecimento de uma vez a alimentação ou o fornecimento do volumoso e o concentrado duas vezes ao dia, revelando-se prática não recomendada para fêmeas confinadas.

Vacas são menos eficientes na transformação do alimento em ganho de peso, apresentando consumo superior e ganho de peso similar em relação às novilhas.

## Referências bibliográficas

- ALBRIGHT, J.L. Nutrition, feeding and calves. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n.2, p.485-498, 1993.
- ANUALPEC 2006. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Agra FNP pesquisas Ltda, 2006, 369p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 12 ed. Washington, D. C. , 1995.
- CATON, J. S.; DHUYVETTER, D. V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants. In: Requirements and responses. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 4, p. 533- 542, 1997.
- COLEMEN, S.W.; WYATT, R.D. Cottonseed meal or small grains forages as protein supplements fed at different intervals. **Journal of Animal Science**, v. 77, p.132-144, 1984.
- DADO, R.G., ALLEN, M.S. Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 77, n. 1, p.132-144, 1994.
- DI MARCO, O.N. **Crecimiento y respuesta animal**. Buenos Aires: Asociación Argentina de Producción Animal, 1994, 129p.
- FERREIRA, J.J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob frequências de alimentação em confinamento**. Santa Maria - UFSM, 2006. 80 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2006.
- FRENCH, N.; KENNELLY, J.J. The effect of frequency of feeding on rumen parameters and on blood insulin concentrations in dairy cows. **Journal of Animal Science**, v. 64, p.1072-1075, 1984.
- GIBSON, J.O. The effects of feeding frequency on growth and efficiency of food utilization of ruminants. **Animal Production**, v. 32, p. 275-283, 1981.

- 1 GOONEWARDENE, L.A.; ZOBELL, D.R.; ENGSTROM, D.F. Feeding frequency and its  
2 effect on feedlot performance in steers. **Journal of Animal Science**, v. 75, n.2, p.255-  
3 257, 1995.
- 4 GRANT, R.J.; ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior and management factors during the  
5 transition period in dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, n.9, p.2791-2803,  
6 1995.
- 7 IKHATUA, U.J.; EHOCHÉ, O.W.; UMOH, J.E. The influence of feeding frequency on feed  
8 intake, nutrient utilization and nitrogen metabolism in growing zebu cattle. **Journal of**  
9 **Agricultural Science**, v.108, p.639-642, 1987.
- 10 KAUFMANN, W. Influence of the composition of the ration and the feeding frequency on pH  
11 regulation in the rumen and on feed intake in ruminants. **Livestock Production Science**,  
12 v.3, p.103-114, 1976.
- 13 KOMAREK, A. R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. **Journal**  
14 **of Dairy Science**, v.76, supl.(1), p.250, 1993.
- 15 KOZLOSKI, G.V.; PEROTTONI, J.; ROCHA, J.B.T. Potencial nutricional assessment of  
16 dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) by chemical composition,  
17 digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal Feed Science Technology**,  
18 v.104, p.29-40, 2003.
- 19 LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for  
20 nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, v.57, p.347-  
21 358, 1996.
- 22 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1996. **Nutrient requirement of beef cattle**. 7.  
23 ed. Washington: National Academy Press., 1996, 242p.
- 24 OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development  
25 of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3138-3150, 1993.
- 26 PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Avaliação econômica da terminação em  
27 confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista**  
28 **Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.309-320, 2006.
- 29 REIS, R. A.; NUSSIO, L. G.; COAN, R. M., et al. **Adequação do uso de alimentos**  
30 **volumosos: custos de produção e desempenho comparativo**. Coanconsultoria, SP,  
31 2006. Disponível em <<http://www.coanconsultoria.com.br/>>. Acesso em: 15 out. 2006.
- 32 RESTLE, J.; LUPATINI, G.C., ROSO, C. et al. Eficiência e desempenho de diferentes  
33 categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**,  
34 v. 27, n. 3, p. 397-404, 1998.
- 35 RESTLE, J.; NEUMANN, M.; ALVES FILHO, D.C., et al. Terminação em Confinamento de  
36 Vacas e Novilhas sob Dietas com ou sem Monensina Sódica. **Revista Brasileira**  
37 **Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 1801-1812, 2001.
- 38 RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; COSTA, E.C. et al. Apreciação econômica da terminação em  
39 confinamento de novilhos Red Angus superjovens, abatidos com diferentes pesos. **Revista**  
40 **Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 978-986, 2007.
- 41 RESTLE, J.; ROSO, C.; OLIVEIRA, A.N. et al. Suplementação energética para vacas de  
42 descarte de diferentes idades em terminação em pastagem cultivada de estação fria sob  
43 pastejo horário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1216-1222, 2000.
- 44 ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis. In: JAMES,  
45 W.P.T.; THEANDER, O. (Eds), **The analysis of dietary fibre in food**. Marcel Dekker:  
46 New York, p.123-158, 1981.
- 47 ROBINSON, P.H.; MCNIVEN, M.A. Influence of flame roasting and feeding frequency of  
48 barley on performance of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, p. 3631-3643,  
49 1994.



- 1 RUIZ, A.; MOWAT, D. N. Effect of feeding frequency on the utilization of high forage diets  
2 by cattle. **Journal of Animal Science**. v. 67, p. 1067-1074. 1987.
- 3 SAS, Institute Incorporation. **SAS Language Reference**. Version 6. Cary, NC: SAS institute,  
4 2001, 1042p.
- 5 SNIFFEN, C.J.; ROBINSON, P.H. Nutritional strategy. **Journal of Animal Science**, v. 64, p.  
6 529-542, 1984.
- 7 VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, NY, Cornell  
8 University Press., 1994, 476p.
- 9 WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; St. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting  
10 total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and**  
11 **Technology**, v.39, p.95-110, 1992.
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17

## CAPÍTULO II

### Frequências do Fornecimento do Volumoso e Concentrado no Comportamento Ingestivo de Vacas e Novilhas em Confinamento

**RESUMO** - O presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar se a frequência do fornecimento do volumoso e concentrado e/ou a categoria animal afetam o comportamento ingestivo. Foram utilizadas 16 novilhas e 16 vacas, com idade média inicial de 20 e 66 meses e peso médio inicial de 338 e 432 kg, respectivamente. Os tratamentos representados pelas frequências do fornecimento do volumoso e do concentrado, foram: 2 V/C – volumoso e concentrado 2 vezes ao dia; 1 V/C – volumoso e concentrado 1 vez ao dia; 1 V/2 C – volumoso 1 vez ao dia e concentrado 2 vezes ao dia; 1 V/3 C – volumoso 1 vez ao dia e concentrado 3 vezes ao dia. Cada fornecimento alimentar foi ofertado às categorias vaca e novilha. A dieta fornecida aos animais foi composta de 60% de silagem de milho e 40% de concentrado com base na matéria seca (MS). O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 4 x 2. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste “t”. A interação frequência de fornecimento e categoria animal foi significativa para as características tempo de ruminação (TR) e ócio (TO), eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS) e da fibra detergente neutro (ERFDN), número de bolos diário e tempo de mastigação diário (TMD). As novilhas apresentaram maiores ( $P < 0,05$ ) TO e TMD em relação às vacas quando receberam a alimentação uma vez ao dia. O tempo de consumo (TCA) não teve variação ( $P > 0,05$ ) conforme a frequência do fornecimento da dieta. As vacas apresentaram maior TCA e taxa de ingestão que as novilhas (4,38 vs 4,09 horas e 2,91 vs 2,35 kg de MS/hora de consumo, respectivamente). O aumento na frequência da alimentação estimulou os animais a intensificar a ingestão de alimento no momento do fornecimento.

**Palavras-chave:** categoria animal, consumo de alimento, manejo da alimentação, mastigações, ócio, ruminação



## Introdução

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25

As atividades diárias dos animais são caracterizadas por três comportamentos básicos: alimentação, ruminação e ócio. Os períodos gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio. O tempo gasto em ruminação é normalmente mais prolongado à noite, mas os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de 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, às diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal, estas influenciadas pela relação volumoso:concentrado, pelas condições climáticas (Fischer et al., 1998, Fischer et al., 2002), pelo manejo e atividade dos animais em grupo (Fischer et al., 1997).

O conhecimento dos padrões do comportamento dos animais para escolha, localização e ingestão de alimento é crucial para o desenvolvimento e sucesso das práticas de manejo (Fraser, 1985). O estudo do comportamento ingestivo possibilita o ajuste do manejo alimentar para obtenção do melhor desempenho produtivo (Mendonça et al., 2004).

Variações no consumo de alimento podem ser evidenciadas através da avaliação do comportamento alimentar. No entanto, novas técnicas de alimentação modificam o comportamento, não só alimentar, como também o físico-metabólico do animal (Armentano & Pereira, 1997). Os padrões de comportamento refletem a adaptação dos animais a diversos fatores ambientais, podendo indicar métodos de melhoramento da produtividade dos mesmos por meio de diferentes manejos (Dado & Allen, 1994). Importante é conhecer os efeitos que essas modificações podem proporcionar a eles. O volume de informações na literatura ainda não oferece dados conclusivos a respeito da resposta animal em distribuição das atividades ingestivas quando esses recebem alimentação em diferentes frequências no decorrer do dia.

1 O estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar se a frequência do fornecimento do  
2 volumoso e concentrado e/ou a categoria animal afetam o comportamento ingestivo de  
3 bovinos terminados em confinamento.

4

5

6

### **Material e Métodos**

7 O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do  
8 Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), situado na  
9 região denominada Depressão Central do Rio Grande do Sul, no período de maio a agosto de  
10 2006.

11 O confinamento teve duração de 79 dias, sendo 16 dias de adaptação dos animais às  
12 instalações, manejo e alimentação e 63 dias de avaliações. Foram utilizadas 16 novilhas com  
13 idade média de 20 meses e peso médio de 338 kg e 16 vacas com idade média de 66 meses e  
14 432 kg de peso médio ao início do período de avaliação, pertencentes aos grupos genéticos  
15 5/8 Charolês 3/8 Nelore e 5/8 Nelore 3/8 Charolês.

16 Os animais foram confinados em baias de 20 m<sup>2</sup> parcialmente cobertos, com piso de  
17 alvenaria, com bebedouro regulado por torneira-bóia e disponibilidade de 2 m linear de cocho  
18 por animal. Todos os boxes receberam dois animais da mesma categoria.

19 Foram adotados quatro manejos alimentares conforme as frequências do fornecimento  
20 de volumoso e concentrado, que correspondem aos tratamentos: 2 V/C – volumoso e  
21 concentrado 2 vezes ao dia fornecidos em parte iguais, às 8 e às 18 horas; 1 V/C – volumoso e  
22 concentrado 1 vez ao dia (8 h); 1 V/2 C – volumoso 1 vez ao dia (8 h) e o concentrado  
23 fornecido 2 vezes ao dia (8 e 18 h); 1 V/3 C – volumoso 1 vez ao dia (8:00 h) e o concentrado  
24 fornecido 3 vezes ao dia (8, 13 e 18 h). Cada fornecimento alimentar foi ofertado nas  
25 categorias vaca e novilha.

1 A dieta fornecida aos animais foi composta de 60% de silagem de milho e 40% de  
 2 concentrado com base na matéria seca (MS), misturados no cocho, com o objetivo inicial de  
 3 atender à exigência de proteína bruta para um ganho de peso médio diário (GMD) de 1,200 kg  
 4 (NRC, 1996), estimando consumo de 2,5 kg de MS/100 kg de peso vivo (PV). A quantidade  
 5 de alimento oferecida por dia foi regulada, procurando-se manter as sobras em 10% da  
 6 quantidade ofertada.

7 Na Tabela 1 são apresentados os valores médios referentes à composição da dieta.

8 Tabela 1 – Composição da dieta, em percentagem, utilizada no período experimental  
 9 conforme a categoria animal

10 *Table 1 – Diet composition, in percentage, used at experimental period for each animal category*

Componentes <i>Components</i>	Categorias <i>Categories</i>	
	Novilha <i>Heifer</i>	Vaca <i>Cow</i>
Silagem de milho, % ( <i>Maize silage, %</i> )	60,0	60,0
Grão de milho, % ( <i>Corn grain, %</i> )	10,0	6,0
Farelo de trigo, % ( <i>Wheat bran, %</i> )	16,2	22,44
Farelo de glúten de milho, % ( <i>Corn gluten meal, %</i> )	12,0	10,0
Uréia, % ( <i>Urea, %</i> )	0,48	0,32
Calcário calcítico, % ( <i>Limestone, %</i> )	0,88	0,82
Cloreto de sódio, % ( <i>Sodium chloride, %</i> )	0,40	0,40
Rumensin®, % ( <i>Rumensin®, %</i> )	0,016	0,012
Sulfato de amônia, % ( <i>Ammonium sulphate, %</i> )	0,03	0,02
Total, % ( <i>Total, %</i> )	100	100

12 Valores expressos em 100% da MS

13 *Values expressed by 100% of DM*

14  
 15 Na Tabela 2 são apresentadas às médias para consumo diário de matéria seca por  
 16 animal (CMS) e consumo de fibra detergente neutro (CFDN) referentes ao período de  
 17 terminação dos animais, conforme as frequências de fornecimento do volumoso e concentrado  
 18 e a categoria animal.

19

20

21

1 Tabela 2 – Consumo diário de matéria seca por animal (CMS) e consumo de fibra detergente  
 2 neutro (CFDN) de acordo com as diferentes freqüências do fornecimento do  
 3 volumoso e concentrado e a categoria animal

4 *Table 2 – Daily intakes, per animal, of dry matter (DMI) and of neutral detergent fiber (NDFI)*  
 5 *according to different supply frequencies of roughage and supplement and animal category*  
 6

Variáveis <i>Variables</i>	Freqüências do fornecimento da dieta ao dia <i>Daily diet frequencies supply</i>				Categorias <i>(Categories)</i>	
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C	Novilha <i>Heifer</i>	Vaca <i>Cow</i>
CMS, kg	10,65	10,69	11,74	11,37	9,57	12,65
DMI, kg						
CFDN, kg	4,77	4,80	5,29	4,99	4,10	5,82
NDFI, kg						

7 V= volumoso;

8 V= *roughge*;

9 C= concentrado;

10 C= *supplement*;

11  
 12 Foram avaliadas as distribuições das atividades ingestivas dos animais ao longo do  
 13 dia. Para o registro do tempo destinado ao consumo de alimento e água, ruminação e ócio  
 14 adotou-se a observação visual dos animais a cada cinco minutos, durante 48 horas  
 15 consecutivas, três vezes ao longo do período experimental.

16 A média do número de mastigações por bolo ruminal (NMB) e a média de tempo de  
 17 mastigações por bolo ruminal (TMB) foram obtidas através da cronometragem de 20  
 18 observações por repetição em cada dia de avaliação.

19 Os resultados referentes aos fatores, TI = taxa de ingestão (kg MS/h); CMS =  
 20 consumo de matéria seca (kg MS/dia); TCA = tempo consumindo alimento (h/dia); ER =  
 21 eficiência de ruminação (kg MS/h); TR = tempo de ruminação (h/dia); TMD = tempo de  
 22 mastigação diária (h/dia); NBD = número de bolos mastigados por dia (nº/dia); TMB = tempo  
 23 destinados a mastigação por bolo ruminal (seg/bolo); NMD = número de mastigadas  
 24 mericíclicas diárias (nº/dia) e TO = tempo ao ócio (h/dia), foram obtidos pelas seguintes  
 25 equações, onde: TI= CMS/TCA, ER= CMS/TR, NBD= TR/TMB, NMD= NMB\*NBD e  
 26 TMD= TR + TCA.

1 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em arranjo  
2 fatorial 4 x 2 (4 freqüências de fornecimento e 2 categorias de bovinos). Os dados foram  
3 submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste “t” (SAS, 2001),  
4 ao nível de 5% de significância, utilizando o seguinte modelo matemático:

$$5 \quad Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha * \beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \text{ onde}$$

6  $Y_{ijk}$  = variáveis dependentes;  $\mu$  = média geral de todas as observações;  $\alpha_i$  = efeito da i-  
7 ésima freqüência de fornecimento de ordem 1 para 2 V/C; 2 para 1 V/C; 3 para 1 V/2 C; 4  
8 para 1 V/3 C;  $\beta_j$  = efeito da j-ésima categoria de ordem 1 para vaca; 2 para novilha;  $(\alpha * \beta)_{ij}$  =  
9 interação entre a i-ésima freqüência de fornecimento e a j-ésima categoria;  $\varepsilon_{ijk}$  = erro  
10 aleatório residual, NID (0,  $\sigma^2$ )

11

12

13

### Resultados e Discussão

14

15 Na Tabela 3 estão expressos os valores médios para TO, TR, ERMS e ERFDN de  
16 acordo com a categoria e a freqüência do fornecimento do volumoso e concentrado. Houve  
17 interação significativa entre freqüência de fornecimento e categoria animal para estas  
18 variáveis. As novilhas apresentaram maiores ( $P < 0,05$ ) TO em relação às vacas quando  
19 receberam a alimentação uma vez ao dia e no grupo das vacas, aquelas que receberam o  
20 volumoso 1 vez ao dia e o concentrado fracionado também permaneceram mais tempo em  
21 ócio. O ócio é considerado o tempo que o animal fica sem atividade física, e este pode ser  
22 deitado ou em pé. Os períodos de ruminação e descanso entre as refeições, sua duração e seu  
23 padrão de distribuição são influenciados pelas atividades de ingestão (Deswysen et al., 1993;  
24 Fischer et al., 1997).



1 Tabela 3 – Tempos de ócio (TO) e ruminação (TR) e eficiência de ruminação da matéria seca  
 2 (ERMS) e da fibra detergente neutro (ERFDN) de acordo com as categorias e as  
 3 diferentes freqüências do fornecimento do volumoso e concentrado

4 *Table 3 – Idle (IDT) and rumination (RT) times and efficiencies of dry matter rumination (EDMR) and*  
 5 *of neutral detergent fiber rumination (ENDFR) according to animal category and*  
 6 *different frequencies of roughage and supplement supply*

7

Categorias <i>Categories</i>	Freqüências do fornecimento da dieta ao dia <i>Daily diet frequencies supply</i>				EP <sup>1</sup>	Médias <i>Means</i>
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C		
	<b>TO, horas (IT, hours)</b>					
Vaca <i>Cow</i>	10,74 <sup>b</sup>	10,39 <sup>b</sup>	11,88 <sup>a</sup>	11,85 <sup>a</sup>	0,21	11,22±0,10
Novilha <i>Heifer</i>	10,65 <sup>b</sup>	11,40 <sup>a</sup>	11,32 <sup>ab</sup>	11,75 <sup>a</sup>	0,21	11,28±0,10
Médias <i>Means</i>	10,69	10,90	11,60	11,80	0,15	
	<b>TR, horas (RT, hours)</b>					
Vaca <i>Cow</i>	8,71 <sup>ab</sup>	8,77 <sup>ab</sup>	7,49 <sup>c</sup>	7,66 <sup>dc</sup>	0,18	8,16±0,09
Novilha <i>Heifer</i>	8,92 <sup>a</sup>	8,30 <sup>bc</sup>	8,11 <sup>cd</sup>	8,24 <sup>bc</sup>	0,18	8,39±0,09
Médias <i>Means</i>	8,81	8,54	7,80	7,95	0,13	
	<b>ERMS, kg de MS/hora (EDMR, kg of DM/hour)</b>					
Vaca <i>Cow</i>	1,38 <sup>b</sup>	1,37 <sup>b</sup>	1,79 <sup>a</sup>	1,72 <sup>a</sup>	0,04	1,56±0,02
Novilha <i>Heifer</i>	1,03 <sup>c</sup>	1,12 <sup>c</sup>	1,23 <sup>bc</sup>	1,17 <sup>c</sup>	0,04	1,14±0,02
Médias <i>Means</i>	1,21	1,25	1,51	1,44	0,03	
	<b>ERFDN, kg de FDN/hora (ENDFR, kg of NDF/hour)</b>					
Vaca <i>Cow</i>	0,64 <sup>b</sup>	0,64 <sup>b</sup>	0,83 <sup>a</sup>	0,76 <sup>a</sup>	0,02	0,72±0,01
Novilha <i>Heifer</i>	0,44 <sup>d</sup>	0,48 <sup>cd</sup>	0,53 <sup>c</sup>	0,50 <sup>cd</sup>	0,02	0,48±0,01
Médias <i>Means</i>	0,54	0,56	0,68	0,63	0,01	

8 <sup>a,b,c,d,e</sup> Médias seguidas de letras diferentes para o mesmo parâmetro, diferem entre si (P<0,05).

9 <sup>a,b,c,d,e</sup> *Means followed by differnt letter for the same parameter, differ between each one (P<.05)*

10 V= volumoso;

11 V= *roughage*;

12 C= concentrado;

13 C= *supplement*;

14 <sup>1</sup> Erros-padrão;

15 <sup>1</sup> *Standard-errors*

16

17

1 O TR foi menor para as vacas que receberam uma única vez o volumoso e o  
2 concentrado fracionado duas ou três vezes ao longo do dia. Esse tempo dedicado à ruminção  
3 está diretamente relacionado à qualidade e à quantidade de alimento consumido (Arnold &  
4 Dudzinski, 1978; Fraser, 1980). O tempo de ruminção é altamente correlacionado (0,96) com  
5 o CFDN em bovinos (Welch & Hooper, 1988). Segundo Fraser (1980), em condições normais  
6 a campo, o tempo médio dedicado nessa atividade é de 75% do tempo dedicado ao pastejo.  
7 No entanto, no presente trabalho, observa-se que o TR foi superior em 195,5% do tempo  
8 gasto de ingestão do alimento, valor semelhante ao encontrado por Ferreira (2006) e Missio  
9 (2007), demonstrando que o TR em confinamento é superior. Isto ocorre em função do tempo  
10 de pastejo no campo, pela seleção do pasto, ser maior que o de alimentação em confinamento  
11 (Souza et al., 2007). A diminuição do tempo destinado à ruminção e o aumento do tempo de  
12 descanso dos animais, conforme observamos na Tabela 3 (vacas recebendo 1 V/2 C e 1 V/2  
13 C) são importantes, pois implicam na diminuição de atividade física, que demanda energia  
14 (Missio, 2007).

15 Em relação à ERMS, esta foi maior para as vacas nas frequências estudadas de  
16 fornecimento do volumoso e do concentrado em relação às novilhas. As novilhas  
17 apresentaram menor CMS e maior TR. Mesma variação foi observada para a ERFDN.  
18 Segundo Van Soest (1994), o tempo despendido em ruminção, influenciado pela natureza da  
19 dieta, é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos (quanto maior a participação de  
20 volumosos na dieta maior o tempo despendido em ruminção). Sendo assim, a eficiência de  
21 ruminção ou mastigação pode ser reduzida em dietas com elevado tamanho de partícula e  
22 alto teor de fibra, tendo em vista a maior dificuldade para reduzir o tamanho das partículas  
23 originadas destes materiais fibrosos.

24 Segundo Bürger et al., (2000) o aumento do consumo tende a reduzir o tempo de  
25 ruminção por grama de alimento, fator provavelmente responsável pelo aumento de tamanho

1 das partículas fecais, quando os consumos são elevados. Welch (1982) afirmou que o aumento  
 2 no fornecimento de fibra indigestível não incrementa a ruminação a mais de 8 ou 9 h/dia,  
 3 sendo a eficácia de ruminação importante no controle da utilização de volumosos; assim, um  
 4 animal que ruma uma maior quantidade de volumoso durante esse período de tempo pode  
 5 consumir mais e ser teoricamente mais produtivo.

6 Na Tabela 4, são apresentados os valores médios para NMB, TMB, NMD, NBD e  
 7 TMD de acordo com as categorias e as diferentes freqüências de fornecimento do volumoso e  
 8 concentrado. Houve interação significativa para as variáveis NBD e TMD. O NMB e o TMB  
 9 não foram influenciados pela freqüência de fornecimento do volumoso e do concentrado e  
 10 pela categoria animal.

11 Tabela 4 – Número de mastigações por bolo (NMB) e tempo de mastigações por bolo (TMB)  
 12 de acordo com as diferentes freqüências do fornecimento do volumoso e  
 13 concentrado e a categoria animal

14 *Table 4 – Number of chew per bolus (NCB) and time of chew per bolus (TCB) according to different*  
 15 *supply frequencies of roughage and supplement and animal category*  
 16

Variáveis <i>Variables</i>	Freqüências do fornecimento da dieta ao dia <i>Daily diet frequencies supply</i>				EP <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C		
NMB <sup>3</sup>	62	55	57	56	2,13	0,1442
<i>NCB</i>						
TMB <sup>4</sup>	61	58	57	56	1,88	0,3562
<i>TCB</i>						
	Categorias ( <i>Categories</i> )					
	Novilha ( <i>Heifer</i> )		Vaca ( <i>Cow</i> )			
NMB	58		56		1,51	0,3476
<i>NCB</i>						
TMB	56		60		1,33	0,0728
<i>TCB</i>						

17 V= volumoso;

18 V= *roughage*;

19 C= concentrado;

20 C= *supplement*;

21 <sup>1</sup> Erros-padrão;

22 <sup>1</sup> *Standard-errors*;

23 <sup>2</sup> Probabilidade;

24 <sup>2</sup> *Probability*;

25 <sup>3</sup> número de mastigadas/bolo;

26 <sup>3</sup> *number of chews/bolus*;

27 <sup>4</sup> segundos/bolo;

28 <sup>4</sup> *seconds/bolus*;

1 O NMD, NBD e TMD de acordo com as categorias e as diferentes frequências do  
 2 fornecimento do volumoso e concentrado, são apresentados na Tabela 5.

3 Tabela 5 – Número de mastigadas diária (NMD), número de bolos mastigados por dia (NBD)  
 4 e tempo de mastigação diária (TMD) de acordo com as categorias e as diferentes frequências  
 5 do fornecimento do volumoso e concentrado

6 *Table 5 – Number of daily chews (NDC), number of daily bolus (NDB) and daily time of chews (DTC)*  
 7 *according to animal categories and different frequencies of roughage and supplement*  
 8 *supply*  
 9

Categorias <i>Categories</i>	Frequências do fornecimento da dieta ao dia <i>Daily diet frequencies supply</i>				EP <sup>1</sup>	Médias <i>Means</i>
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C		
NBD, número de bolos/dia <i>NDB, number of bolus/day</i>						
Vaca <i>Cow</i>	507 <sup>ab</sup>	553 <sup>a</sup>	436 <sup>b</sup>	485 <sup>ab</sup>	27,38	495±13,69
Novilha <i>Heifer</i>	540 <sup>a</sup>	512 <sup>ab</sup>	563 <sup>a</sup>	541 <sup>a</sup>	27,38	539±13,69
Médias <i>Means</i>	523	532	499	513	19,36	
NMD, número de mastigadas/dia <i>NDC, number of chews/day</i>						
Vaca <i>Cow</i>	30690	28453	25951	25571	1301,8	27666±650,9 <sup>B</sup>
Novilha <i>Heifer</i>	33826	29340	30947	31752	1301,8	31466±650,9 <sup>A</sup>
Médias <i>Means</i>	32258 <sup>A</sup>	28896 <sup>B</sup>	28449 <sup>B</sup>	28662 <sup>B</sup>	920,53	
TMD, horas/dia <i>DTC, hours/day</i>						
Vaca <i>Cow</i>	13,07 <sup>a</sup>	13,44 <sup>a</sup>	11,84 <sup>b</sup>	11,82 <sup>b</sup>	0,21	12,54±0,10
Novilha <i>Heifer</i>	13,16 <sup>a</sup>	12,41 <sup>b</sup>	12,42 <sup>b</sup>	11,94 <sup>b</sup>	0,21	12,48±0,10
Médias <i>Means</i>	13,12	12,92	12,13	11,88	0,15	

10 Médias seguidas por letras minúsculas ou maiúsculas diferentes para mesmo parâmetro, diferem entre  
 11 si (P<0,05).

12 *Means followed by different small or capital letter for the same parameter, differ between each one*  
 13 *(P<.05)*

14 V= volumoso;

15 V= *roughage*;

16 C= concentrado;

17 C= *supplement*;

18 <sup>1</sup> Erros-padrão;

19 <sup>1</sup> *Standard-errors*;

20

1           Ferreira (2006) observou que as vacas apresentaram menor NMB do que novilhos. As  
2 principais conseqüências são a redução da atividade mastigatória, conseqüentemente, menor  
3 secreção de saliva, redução do pH ruminal e a diminuição da relação acetato:propionato  
4 (French e Kennelly, 1990; Van Soest, 1994). O NBD mastigados foi maior para as novilhas  
5 alimentadas 1 V/2 C em relação às vacas (563 vs 436 bolos/dia, respectivamente). Bae et al.  
6 (1981) encontraram valores médios de 482,60 e 414,81 bolos ao dia, correspondentes aos  
7 níveis de 30 e 45% de concentrado na dieta. As novilhas apresentaram maior NMD e os  
8 animais que receberam 2 V/C ao dia apresentaram maior NMD em relação aos demais. Pode-  
9 se constatar que as novilhas apresentaram maior NMB e maior NBD, o que refletiu em maior  
10 NMD.

11           O TMD, que envolve o tempo de alimentação e ruminação, foi maior ( $P<0,05$ ) para as  
12 vacas que receberam 1 V/C em comparação as novilhas (13,44 vs 12,41 horas,  
13 respectivamente). Os ruminantes podem reduzir a duração do TMD pelo aumento da  
14 eficiência na redução das partículas (Deswysen et al., 1987), pela diminuição da proporção  
15 dos movimentos mandibulares em relação ao número de movimentos totais (Deswysen &  
16 Erhlein, 1981), pela redução no intervalo entre os bolos ruminais (Gordon, 1965), pelo  
17 aumento na taxa de movimentos mandibulares (Bae et al., 1981), ou pela interação destes.

18           As médias para tempo consumindo alimento (TCA) e ingestão de água (TBA) e taxa  
19 de ingestão do alimento (TI), conforme a freqüência do fornecimento do volumoso e do  
20 concentrado, estão apresentadas na Tabela 6. O TCA não teve variação ( $P>0,05$ ) conforme a  
21 freqüência do fornecimento da dieta.

22

23

24

25

1 Tabela 6 – Tempos consumindo alimento (TCA) e bebendo água (TBA) e taxa de ingestão (TI)  
 2 em diferentes freqüências do fornecimento do volumoso e concentrado  
 3 *Table 6 – Time spent with food intake (TFI) and drinking (TD) and ingestion rate (IR) for different*  
 4 *frequencies of roughage and supplement supply*  
 5

Variáveis <i>Variables</i>	Freqüências do fornecimento da dieta ao dia <i>Daily diet frequencies supply</i>				EP <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C		
TCA, horas <i>TFI, hours</i>	4,31	4,38	4,32	3,92	0,12	0,0634
TBA, horas <i>TD, hours</i>	0,17 <sup>b</sup>	0,17 <sup>b</sup>	0,27 <sup>a</sup>	0,31 <sup>a</sup>	0,01	<0,0001
TI, kg de MS/h <i>IR, kg of DM/h</i>	2,48 <sup>bc</sup>	2,43 <sup>c</sup>	2,72 <sup>ab</sup>	2,89 <sup>a</sup>	0,09	0,0071

6 <sup>a,b,c</sup> Médias seguidas na linha de letras diferentes, diferem entre si (P<0,05).

7 <sup>a,b,c</sup> *Means followed by different letters differ between each one (P<.05)*

8 V= volumoso;

9 V= *roughage*;

10 C= concentrado;

11 C= *supplement*;

12 <sup>1</sup> Erros-padrão;

13 <sup>1</sup> *Standard-errors*;

14 <sup>2</sup> Probabilidade;

15 <sup>2</sup> *Probability*;

16  
 17 A TI, que é expressa pelo CMS em relação ao TCA, foi superior (P<0,05) para os  
 18 animais que receberam 1 V/3 C, e esta não diferindo dos que receberam 1 V/2 C em relação  
 19 ao fornecimento de 1 V/C e 2 V/C (2,89; 2,72; 2,43 e 2,48 kg de MS/hora de consumo,  
 20 respectivamente). Esta maior TI é consequência do maior CMS para estes animais (Tabela 2),  
 21 já que o TCA não teve variação. De acordo com Thiago et al. (1992), a quantidade de  
 22 alimento consumido por um ruminante, em determinado período de tempo, depende do  
 23 número de refeições nesse período e da duração e taxa de alimentação de cada refeição. Cada  
 24 um desses processos é o resultado da interação do metabolismo do animal e das propriedades  
 25 físicas e químicas da dieta, estimulando receptores da saciedade. Ferreira (2006), não  
 26 verificou diferença (P>0,05) no TCA, TI e CMS, quando avaliou dois, três ou quatro  
 27 fornecimentos da dieta. Silva et al. (2005) afirmaram que a eficiência de alimentação depende  
 28 da magnitude de variação do teor dos componentes fibrosos da dieta.

1 Neste estudo, a dieta apresentava a mesma formulação de nutrientes para as diferentes  
2 frequências de fornecimento. Assim, o teor dos componentes fibrosos não variou, e o que  
3 influenciou a TI foi o maior consumo de alimento para os animais que receberam o  
4 fornecimento do concentrado 2 ou 3 vezes.

5 O TBA foi maior para os animais que receberam 1 V/2 C e 1 V/3 C em relação ao  
6 fornecimento de 2 V/C e 1 V/C (0,27; 0,31; 0,17 e 0,17 h, respectivamente). Provavelmente,  
7 isto se deve ao maior CMS nestas frequências de fornecimento (Tabela 2). Ferreira (2006),  
8 também encontrou diferenças para o TBA, onde três refeições diárias levaram os animais a  
9 ingerir água por mais tempo em relação as duas ou quatro refeições.

10 Na Tabela 7, são expressas as médias para tempo de TCA, TBA e TI de acordo com a  
11 categoria animal. As vacas permaneceram mais TCA em relação às novilhas (4,38 vs 4,09  
12 horas, respectivamente), pois as mesmas apresentaram maior consumo de alimento (Tabela  
13 2). Comparando vacas e novilhas, Ferreira (2006) não encontrou diferença para TCA.

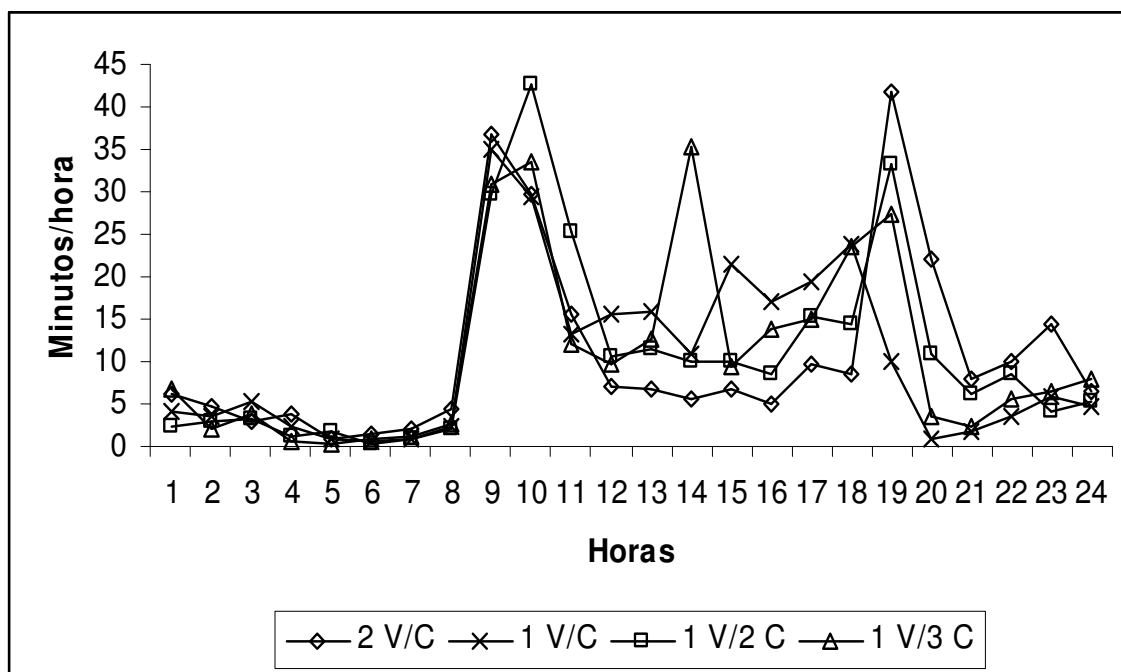
14 Tabela 7 – Tempos consumindo alimento (TCA) e bebendo água (TBA) e taxa de ingestão  
15 (TI) de acordo com as categorias avaliadas  
16 *Table 7 – Time spent with food intake (TFI) and drinking (TD) and ingestion rate (IR) according to*  
17 *animal category*

Variáveis <i>Variables</i>	Categorias <i>Categories</i>		Erros-padrão <i>Standard-errors</i>	Probabilidade <i>Probability</i>
	Vaca <i>Cow</i>	Novilha <i>Heifer</i>		
TCA, horas <i>TFI, hours</i>	4,38	4,09	0,08	0,0304
TBA, horas <i>TD, hours</i>	0,23	0,23	0,009	0,8210
TI, kg de MS/h <i>IR, kg of DM/h</i>	2,91	2,35	0,06	<0,0001

19  
20 Como se pode observar pela tabela 7, a TI foi maior ( $P<0,05$ ) para as vacas em relação  
21 às novilhas (2,91 vs 2,35 kg de MS/h, respectivamente) devido ao maior tamanho do bocado  
22 das mesmas. Segundo Van Soest (1994), a eficiência com que o animal colhe o alimento está

1 relacionado ao tempo destinado ao consumo de alimento e ao peso específico do alimento  
2 consumido.

3 O fornecimento do alimento em diferentes frequências estimulou os animais a  
4 intensificar a procura e a sua ingestão, conforme demonstrado no Figura 1, mas o TCA não  
5 foi alterado ao longo do dia (Tabela 6). O presente estudo apresentou comportamento  
6 semelhante ao observado por Ferreira (2006), em que a maior frequência de animais ao  
7 comedouro foi verificada no momento de fornecimento da dieta, além de número variável de  
8 pequenas refeições entre elas. Queiroz et al. (2001) verificaram que o horário de fornecimento  
9 da ração representou diferença para as características de ingestão, com o tempo despendido  
10 em ingestão maior quando o alimento foi fornecido pela manhã. Miranda et al. (1999),  
11 estudando o comportamento alimentar de novilhas, observaram que a maior porção de  
12 consumo ocorreu durante o dia, devido ao CMS ter sido maior após o fornecimento de  
13 alimentação fresca e a ruminação ocorrer preferencialmente à noite, quando a temperatura é  
14 mais amena. Semelhante comportamento foi observado no presente trabalho.



15  
16  
17

15 Figura 1 – Tempo de presença dos animais (minutos/hora) no cocho ao longo do dia.  
16  
17 *Figure 1 – Daily time of animal presence (minutes/hour) at feed bunker.*



1 A influência de fatores de manejo sobre o comportamento ingestivo de bovinos é  
2 ressaltada por Mertens (1996) e outros autores (Chase et al., 1976; Gibson, 1984) que  
3 afirmaram que as atividades ingestivas são influenciadas pela distribuição da ração,  
4 estimulando o consumo. Neste sentido, Gibson (1984) também ressaltou, em sua revisão  
5 sobre o assunto, que alguns pesquisadores consideram fatores de manejo importantes,  
6 principalmente a elevação na frequência de alimentação, para elevar o consumo de alimento e  
7 conseqüentemente o desempenho animal. Entretanto, no presente estudo o maior consumo  
8 não resultou em melhor desempenho.

9  
10

### 11 **Conclusões**

12  
13

14 A frequência do fornecimento do volumoso e do concentrado aos animais em uma,  
15 duas ou três vezes ao dia estimula estes a intensificar a ingestão no momento do  
16 fornecimento, mas isso não altera o tempo de ingestão do alimento ao longo do dia.

17 A dieta fornecida uma vez ao dia para as novilhas proporciona maior tempo em ócio e  
18 menor tempo de mastigação diário que as vacas.

19 O fornecimento do volumoso e do concentrado duas vezes ao dia estimula um maior  
20 número de mastigadas diárias.

21 As vacas apresentam maior tempo de consumo e taxa de ingestão em relação às  
22 novilhas, acarretando em maior consumo de alimento

23  
24  
25

1 **Referências bibliográficas**

- 2 ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Symposium: meeting the fiber requirements of dairy  
3 cows: measuring the effectiveness of fiber by animal trial. **Journal of Dairy Science**, v.80,  
4 n.7, p.1416-1425, 1997.
- 5 ARNOLD, G.W.; DUDZINSKI, M.L. **Ethology of free-ranging domestic animals**.  
6 Amsterdam, Elsevier, 1978, 198p.
- 7 BAE, D.H.; WELCH, J.; SMITH, A.M. Efficiency of mastication in relation to hay intake by  
8 cattle. **Journal of Animal Science**, v.52, p.1371-1375, 1981.
- 9 BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em  
10 bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado.  
11 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- 12 CHASE, L.J.; WANGSNESS, P.J.; BAUMGARDT, B.R. Feeding behavior of steers fed a  
13 complete mixed ration. **Journal of Dairy Science**, v. 59, n.11, p.1923-1928, 1976.
- 14 DADO, R.G., ALLEN, M.S. Variation in and relationships among feeding, chewing, and  
15 drinking variables for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 77, n. 1, p. 132-  
16 144, 1994.
- 17 DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.A.; GODFRIN, J.P. Nycterohemeral eating and  
18 ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite fourier  
19 transform. **Journal of Animal Science**, v.71, n.10, p.2739-2747, 1993.
- 20 DESWYSEN, A.G.; EHRLEIN, H.J. Silage intake, rumination and pseudorumination activity  
21 in sheep studied by radiography and jaw movements recordings. **British Journal**  
22 **Nutrition**, v.46, p.327-336, 1981.
- 23 DESWYSEN, A.G.; ELLIS, W.C.; POND, K.R. Interrelationships among voluntary intake,  
24 eating and ruminating behavior and ruminal motility of heifers fed corn silage. **Journal of**  
25 **Animal Science**, v.64, p.835-841, 1987.
- 26 FERREIRA, J.J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob**  
27 **frequências de alimentação em confinamento**. Santa Maria - UFSM, 2006. 80 p.  
28 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2006.
- 29 FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DESPRES, L. et al. Padrões nictemerais do  
30 comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 27, p. 362-369,  
31 1998.
- 32 FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DESPRES, P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos  
33 recebendo dieta a base de feno durante um período de seis meses. **Revista Brasileira de**  
34 **Zootecnia**, v. 5, p. 1032 – 1038, 1997.
- 35 FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P. et al. Padrões da distribuição nictemeral  
36 do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação,  
37 alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v  
38 31, n.5, p.2129-2138, 2002.
- 39 FRASER, A.F. **Comportamiento de los animales de granja**. Zaragoza, Acribia, 1980, 282p.
- 40 FRASER, A.F. **Ethology of farm animals: A comprehensive study of the behavioural**  
41 **features of the common farm animals**. World Animal Science, A basic information, n.  
42 5, Elsevier Science Publishers: Netherlands, p. 500, 1985.
- 43 FRENCH, N.; KENNELLY, J. J. Effects of feeding frequency on ruminal parameters, plasma  
44 insulin, milk yield, and milk composition in holstein cows. **Journal of dairy science**, v.  
45 73, n. 7, p.1857-1863, 1990.

- 1 GIBSON, J. P. The effects of frequency of feeding on milk production of dairy cattle: An  
2 analysis of published results. **Animal Production**, v.38, p.181-189, 1984.
- 3 GORDON, J.G. The relationships between rumination and the amount of roughage eaten by  
4 sheep. **Journal of Agricultural Science**, v.64, p.151-155, 1965.
- 5 MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, S.C.; VALADARES FILHO, R.F.D. et al. Comportamento  
6 ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana de açúcar ou silagem de  
7 milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 723-728, 2004.
- 8 MERTENS, D.R. Methods in modeling feeding behavior and intake in herbivores. **Annales**  
9 **Zootecnie**, v.45, p.153-164, 1996 (Supplement 1).
- 10 MIRANDA, L.F. QUEIROZ, A.C. de; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento  
11 ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista**  
12 **Brasileira de Zootecnia**, v.28, p. 614-620, 1999.
- 13 MISSIO, R. L. **Níveis de concentrado na dieta de bovinos**. Santa Maria - UFSM, 2007. 108  
14 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2007.
- 15 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of domestic animals**.  
16 7 th revised edition. Washington: National Academy Press, 1996, 242p.
- 17 QUEIROZ, A.C.; NEVES; J.S.; MIRANDA, L.F., et al. Efeito do nível de fibra e da fonte de  
18 proteína sobre o comportamento alimentar de novilhas mestiças Holandês-Zebu. **Arquivo**  
19 **Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 1, 2001.
- 20 SAS, Institute Incorporation. **SAS Language Reference. Version 6**. Cary, NC: SAS institute,  
21 2001, 1042p.
- 22 SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P. et al. Comportamento ingestivo de  
23 novilhas mestiças holandês x zebu confinadas. **Archivos de Zootecnia**, v. 54, n. 205, p.  
24 75 – 85, 2005.
- 25 SOUZA, S.R.M.B.O.; ÍTAVO, L. C. V.; RIMOLI, J. et al. Comportamento ingestivo diurno  
26 de bovinos em confinamento e em pastagens. **Archivos de Zootecnia**, v. 56, n.213, p. 67  
27 – 70, 2007.
- 28 THIAGO, L.R.L., GILL, M., SISSONS, J.W. Studies of conserving grass herbage and  
29 frequency of feeding in cattle. **British Journal Nutrition**, v. 67, n.3, p. 339-336, 1992.
- 30 VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, NY, Cornell  
31 University Press., 1994, 476p.
- 32 WELCH, J.G. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal of Animal**  
33 **Science**, v. 54, n.4, p. 885-894, 1982.
- 34 WELCH, J.G., HOOPER, A.P. . Ingestion of feed and water. In: CHURCH, D.C. (Ed.). **The**  
35 **ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. Englewood Cliffs:Reston. p.108-  
36 116, 1988.
- 37
- 38
- 39

### 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ANUALPEC, 2006. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Agra FNP pesquisas Ltda, 2006, 369 p.

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

BAUMONT, R., et al. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: A Review. **Livestock Production Science**, v. 64, p. 15-18, set. 2000.

BEAUCHEMIN, K.A.; BUCHANAN-SMITH, J.G. Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.72, n. 9, p.2288-2296, set. 1989.

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

CATON, J. S.; DHUYVETTER, D. V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants. In: Requirements and responses. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 4, p. 533- 542, abr. 1997.

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

COLEMEN, S.W.; WYATT, R.D. Cottonseed meal or small grains forages as protein supplements fed at different intervals. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n. 1, p.132-144, jan. 1982.

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

DADO, R. G., ALLEN, M. S. Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lacting dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 77, n. 1, p.132-144, jan. 1994.

DAMASCENO, J. C.; JUNIOR, F. B.; TARGA, L.A. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n. 8, p. 709-715, ago. 1999.

DESWYSEN, A. G.; DUTILLEUL, P.; GODFRIN, J. P. Nycteromeral eating and ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite Fourier transform. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 10, p. 2739-2747, out. 1993.

EMPEL, W., et al. Behaviour of dairy cows within three hours after feed supply. I. Influence of housing type and time elapsing after feed supply. **Animal Science Papers and Reports**, Jastrzębiec, v. 11, n. 4, p. 301-309, abr. 1993.

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

FISCHER, V., et al. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 27, n. 1, p. 362-369, jan./fev. 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**, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 2129-2138, set./ out. 2002.

FISCHER, V., et al. Aplicação de probabilidades de transição de estado dependentes do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1811-1820, nov./dez. 2000.

FRENCH, N.; KENNELLY, J. J. The effect of frequency of feeding on rumen parameters and on blood insulin concentrations in dairy cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 64, n. 12, p. 1072-1075, dez. 1984.

GIBSON, J. O. The effects of feeding frequency on growth and efficiency of food utilization of ruminants. **Animal Production**, Oxford, v. 32, p. 275-283, out. 1981.

GOONEWARDENE, L. A.; ZOBELL, D. R.; ENGSTROM, D. F. Feeding frequency and its effect on feedlot performance in steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 2, p. 255-257, abr. 1995.

GRANT, R. J.; ALBRIGHT, J. L. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.73, n. 9, p. 2791-2803, set. 1995.

KAUFMANN, W. Influence of the composition of the ration and the feeding frequency on pH regulation in the rumen and on feed intake in ruminants. **Livestock Production Science**, Foulun, v.3, p.103-114, setembro, 1976.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos Ruminantes: Bioquímica da digestão e absorção**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2002, 139 p.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1992, p. 450-493.

MIRANDA, L. F. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n. 2, p. 614-620, mar./abr. 1999.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1996. **Nutrient requeriment of beef cattle**. 7. ed. Washington: National Academy Press., 1996, 242 p.

NOLLER, C. H; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM. 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 319-352, 1996.

PRESTON, T. R. WILLIS, M.B. **Intensive beef production**. 2nd ed. Oxford: Pergamon Press, 1974, 546 p.

QUEIROZ, A. C., 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**, Belo Horizonte, v. 53, n. 1, mar. 2001.

REIS, R. A., et al. **Adequação do uso de alimentos volumosos: custos de produção e desempenho comparativo**. Coanconsultoria, SP, 2006. Disponível em <<http://www.coanconsultoria.com.br/>>. Acesso em: 15 out. 2006.

RESENDE, F. D., QUEIROZ, A. C., OLIVEIRA, J. V. Bovinos mestiços confinados alimentados com diferentes proporções de volumoso:concentrado. 1. Digestibilidade aparente dos nutrientes, ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 1, p 264-272, jan./fev. 2001.

RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. **Eficiência na terminação de vacas e novilhos**. In: RESTLE, J. et al. Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte. Santa Maria: UFSM, 1998, p.49-57.

RESTLE, J., et al. Terminação em confinamento de vacas e novilhas sob dietas com ou sem monensina sódica. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 1801-1812, nov./dez. 2001.

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

RESTLE, J.; VAZ, F. 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, p.141-168.

ROBINSON, P.H.; SNIFFEN, C.J. Fore stomach and whole tract digestibility for lactating dairy cows as influenced by feeding frequency. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 68, n. 11, p. 857-867, nov. 1985.

ROBINSON, P.H.;TAMMINGA, S. **Present knowledge of protein digestion and absorption in ruminants**. *Ubers. Tierernahrg.* v.12, 1984, 229 p.

RUIZ, A.; MOWAT, D. N. Effect of feeding frequency on the utilization of high forage diets by cattle. **Journal of Animal Science**. Champaign, v. 67, n.5, p. 1067-1074, maio, 1987.

SILVA, L. C. R; RESTLE, J. Desempenho de vacas de corte de dois grupos genéticos, terminadas em regime de confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 27., 1990, Campinas, **Anais...** Campinas: SBZ, 1990, p.474.

SNIFFEN, C.J.; ROBINSON, P.H. Nutritional strategy. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 64, p. 529-542, 1984.

TOWNSEND, M.R.; RESTLE, J.; SANCHEZ, L.M.B. Desempenho de animais com diferentes idades em regime de confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25, 1988, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1988, p. 283.

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

VEIRA, D.M., et al. Utilization of grass silage by cattle: effect of supplementation with different sources and amounts of protein. **Journal Animal Science**, Champaign, v.72, n.6, p.1403-1408, nov./dez. 1994.

WOLIN, M. J. Volatile fatty acids and inhibition of Escherichia coli growth by rumen fluid. **Journal of Applied Microbiology**, Birmingham, v.17, n.83, 1969.

## ANEXOS

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

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

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

##### Instruções gerais

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

Os artigos científicos devem ser originais e submetidos em um arquivo doc identificado, juntamente com uma carta de encaminhamento, que deve conter e-mail, endereço e telefone do autor responsável e área selecionada para publicação (Aqüicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Monogástricos; Produção Animal; Ruminantes; e Sistemas de Produção e Agronegócio).

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

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$25,00 (vinte e cinco reais), deverá ser efetuado por meio de boleto bancário, disponível na *home page* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>).

Uma vez aprovado o artigo, será cobrada uma taxa de publicação, que, no ano de 2007, será de R\$150,00 (cento e cinquenta reais) para os artigos completos em inglês e de R\$75,00 (setenta e cinco reais) para os demais, além do pagamento de páginas editadas excedentes (a partir da nona). O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

**Língua:** português ou inglês

##### Formatação de texto

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

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

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

##### Estrutura do artigo

O artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimento e Literatura Citada.

Não são aceitos cabeçalhos de 3ª ordem.

Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

##### Título

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

##### Autores

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

Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/avaliação do manuscrito devem ser mencionadas em **Agradecimento**.

Digitá-los separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição e/ou o endereço profissional dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

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

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

##### Resumo

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

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

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

##### Abstract

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

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

##### Palavras-chave e Key Words

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



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

## Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaço. Deve-se evitar a citação de várias referências para o mesmo assunto.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

## Material e Métodos

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

## Resultados e Discussão

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

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

## Conclusões

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

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

## Agradecimento

Deve iniciar logo após as Conclusões.

## Abreviaturas, símbolos e unidades

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

- Usar **36%**, e não 36 % (sem espaço entre o nº e %)
- Usar **88 kg**, e não 88Kg (com espaço entre o nº e kg, que deve vir em minúsculo)
- Usar **136,22**, e não 136.22 (usar vírgula, e não ponto)
- Usar **42 mL**, e não 42 ml (litro deve vir em L maiúsculo, conforme padronização internacional)
- Usar **25°C**, e não 25 °C (sem espaço entre o nº e °C)
- Usar **(P<0,05)**, e não (P < 0,05) (sem espaço antes e depois do <)
- Usar **521,79 ± 217,58**, e não 521,79±217,58 (com espaço antes e depois do ±)
- Usar **r<sup>2</sup> = 0,95**, e não r<sup>2</sup>=0,95 (com espaço antes e depois do =)
- Usar asterisco nas tabelas apenas para probabilidade de P: (\*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001)

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

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

## Tabelas e Figuras

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas. Não usar negrito nas figuras.

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

## Citações no texto

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

## Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

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

## Literatura Citada

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

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

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

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

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

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

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

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

### Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

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

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

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

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

### Livros e capítulos de livro

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

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

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

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

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

### Teses e dissertações

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

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

### Boletins e relatórios

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

### Artigos

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

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

### Congressos, reuniões, seminários etc

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

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

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

### Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

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

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

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28/07/2005.

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

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

## APÊNDICES

### Capítulo I

Apêndice A – Peso vivo e estado corporal individual dos animais no início do experimento (Pi) e ao final de cada período experimental (P1, P2 e P3).

FORN.	BR	CAT	Peso Vivo				Estado Corporal			
			Pi	P1	P2	P3	Pi	P1	P2	P3
2 V/C	3336	vaca	430	459	492	516	3,00	3,15	3,45	3,70
2 V/C	.0260	vaca	432	449	467	495	3,25	3,40	3,80	4,00
2 V/C	2329	vaca	427	452	488	525	2,90	2,95	3,20	3,50
2 V/C	1414	vaca	423	441	475	495	2,95	3,05	3,25	3,55
2 V/C	4260	novilha	298	336	362	383	2,80	2,90	3,15	3,40
2 V/C	4217	novilha	370	402	422	453	3,00	3,15	3,35	3,55
2 V/C	4304	novilha	368	400	428	458	3,05	3,15	3,20	3,55
2 V/C	4279	novilha	298	323	341	358	2,95	3,00	3,25	3,35
1 V/C	9376	vaca	430	449	476	499	2,90	2,95	3,30	3,60
1 V/C	1310	vaca	436	456	488	510	3,15	3,30	3,50	3,60
1 V/C	2315	vaca	462	487	528	560	2,90	3,00	3,35	3,80
1 V/C	9267	vaca	383	412	425	462	2,70	2,90	3,15	3,40
1 V/C	4233	novilha	340	387	413	446	2,80	2,95	3,00	3,30
1 V/C	4259	novilha	341	368	388	410	3,05	3,20	3,40	3,60
1 V/C	4297	novilha	330	367	388	408	2,90	3,00	3,10	3,35
1 V/C	4265	novilha	342	390	422	455	2,85	3,00	3,30	3,55
1 V/2 C	1376	vaca	405	446	487	526	2,90	3,15	3,40	3,85
1 V/2 C	6321	vaca	486	511	531	563	2,75	2,95	3,10	3,45
1 V/2 C	3296	vaca	429	469	505	528	2,92	3,00	3,15	3,40
1 V/2 C	8235	vaca	453	482	523	553	2,95	3,20	3,55	4,00
1 V/2 C	4342	novilha	283	318	350	386	2,90	3,05	3,20	3,40
1 V/2 C	4222	novilha	396	428	452	474	3,10	3,20	3,25	3,60
1 V/2 C	4278	novilha	350	392	411	450	3,05	3,15	3,25	3,55
1 V/2 C	4343	novilha	326	359	375	397	3,00	3,05	3,25	3,50
1 V/3 C	1254	vaca	393	434	464	483	2,90	3,10	3,40	3,80
1 V/3 C	2224	vaca	472	499	541	560	3,10	3,30	3,55	3,80
1 V/3 C	2248	vaca	421	460	486	513	2,90	3,00	3,30	3,70
1 V/3 C	8220	vaca	434	470	498	518	2,70	2,85	3,00	3,40
1 V/3 C	4211	novilha	353	394	413	430	3,10	3,20	3,40	3,65
1 V/3 C	4227	novilha	336	364	388	413	2,95	3,05	3,35	3,55
1 V/3 C	4320	novilha	311	338	353	376	3,00	3,05	3,15	3,40
1 V/3 C	4300	novilha	361	397	425	447	3,15	3,30	3,55	3,70

Apêndice B – Valores médios para consumo de matéria seca (CMS) em cada período.

FORN.	BR	CAT	CMS 1	CMS 2	CMS 3
2 V/C	3336	vaca	11,50	12,01	11,69
2 V/C	.0260	vaca	11,50	12,01	11,69
2 V/C	2329	vaca	11,60	12,89	12,55
2 V/C	1414	vaca	11,60	12,89	12,55
2 V/C	4260	novilha	9,01	9,62	10,06
2 V/C	4217	novilha	9,01	9,62	10,06
2 V/C	4304	novilha	8,87	9,19	8,83
2 V/C	4279	novilha	8,87	9,19	8,83
1 V/C	9376	vaca	12,23	12,04	12,11
1 V/C	1310	vaca	12,23	12,04	12,11
1 V/C	2315	vaca	12,11	12,18	11,63
1 V/C	9267	vaca	12,11	12,18	11,63
1 V/C	4233	novilha	8,72	8,81	9,30
1 V/C	4259	novilha	8,72	8,81	9,30
1 V/C	4297	novilha	9,20	10,05	9,97
1 V/C	4265	novilha	9,20	10,05	9,97
1 V/2 C	1376	vaca	13,70	13,99	14,74
1 V/2 C	6321	vaca	13,70	13,99	14,74
1 V/2 C	3296	vaca	12,24	13,02	12,89
1 V/2 C	8235	vaca	12,24	13,02	12,89
1 V/2 C	4342	novilha	9,98	10,89	11,00
1 V/2 C	4222	novilha	9,98	10,89	11,00
1 V/2 C	4278	novilha	8,96	9,80	9,68
1 V/2 C	4343	novilha	8,96	9,80	9,68
1 V/3 C	1254	vaca	13,29	13,36	12,26
1 V/3 C	2224	vaca	13,29	13,36	12,26
1 V/3 C	2248	vaca	13,02	13,04	13,51
1 V/3 C	8220	vaca	13,02	13,04	13,51
1 V/3 C	4211	novilha	8,98	10,75	10,04
1 V/3 C	4227	novilha	8,98	10,75	10,04
1 V/3 C	4320	novilha	8,62	9,82	9,76
1 V/3 C	4300	novilha	8,62	9,82	9,76

Apêndice C – Valores médios, em gramas, para consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO) e fibra detergente neutro (CFDN), peso da matéria seca (MSF), matéria orgânica (MOF) e fibra detergente neutro das fezes (FDNF) conforme as frequências do fornecimento, no ensaio de digestibilidade.

FORN.	A	CAT	PER	CMS	CMO	CFDN	MSF	MOF	FDNF
2 V/C	1	novi	1	11123	9597	4894	3816	3282	2356
2 V/C	2	novi	2	11072	9589	4940	3450	2892	1952
2 V/C	3	novi	3	12593	10876	5560	4127	3543	2465
2 V/C	4	novi	4	12069	10420	5322	4592	3890	2646
2 V/C	1	vaca	1	10777	9354	5469	3943	3362	2363
2 V/C	2	vaca	2	13048	11327	6625	4140	3601	2462
2 V/C	3	vaca	3	12541	10879	6358	4628	4104	2813
2 V/C	4	vaca	4	11300	9799	5750	4466	3810	2683
1 V/C	1	novi	2	11126	9600	4890	3656	3151	2109
1 V/C	2	novi	3	11072	9589	4940	3713	2940	2031
1 V/C	3	novi	4	12593	10876	5560	3408	2833	1947
1 V/C	4	novi	1	12069	10420	5322	4119	3418	2450
1 V/C	1	vaca	2	10777	9354	5469	3182	2624	1939
1 V/C	2	vaca	3	12746	11045	6439	4782	4196	2931
1 V/C	3	vaca	4	12541	10879	6358	4023	3547	2458
1 V/C	4	vaca	1	10639	9149	5290	3607	3112	2158
1 V/2 C	1	novi	3	11219	9689	4951	3613	3104	2107
1 V/2 C	2	novi	4	11072	9589	4940	3290	2680	1876
1 V/2 C	3	novi	1	12519	10806	5514	4866	4168	3036
1 V/2 C	4	novi	2	12069	10420	5322	3510	2998	1938
1 V/2 C	1	vaca	3	11070	9647	5689	3332	2916	1996
1 V/2 C	2	vaca	4	12877	11167	6518	4656	4066	2821
1 V/2 C	3	vaca	1	12541	10879	6358	4718	3925	2688
1 V/2 C	4	vaca	2	11468	9936	5786	3071	2616	1830
1 V/3 C	1	novi	4	11219	9689	4951	3321	2838	1853
1 V/3 C	2	novi	1	10597	9155	4783	3549	2917	2093
1 V/3 C	3	novi	2	12593	10876	5560	4352	3744	2605
1 V/3 C	4	novi	3	12069	10420	5322	4552	3879	2636
1 V/3 C	1	vaca	4	9944	8629	5134	4213	3513	2415
1 V/3 C	2	vaca	1	12133	10496	6063	4148	3566	2319
1 V/3 C	3	vaca	2	12311	10685	6269	4002	3427	2402
1 V/3 C	4	vaca	3	11611	10070	5881	4026	3539	2333

Apêndice D - Valores médios de pH conforme a hora e a frequência do fornecimento.

Horas	Frequência do Fornecimento			
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C
01:00	6,06	6,35	6,62	6,20
04:00	6,12	6,58	6,29	6,44
08:00	6,73	6,69	6,56	6,62
09:00	6,38	6,43	6,45	6,45
10:00	6,32	6,19	6,33	6,44
11:00	6,23	5,87	6,05	6,04
12:00	6,11	5,78	6,30	5,90
13:00	6,13	5,69	5,60	5,70
14:00	6,31	5,62	5,82	5,69
15:00	6,45	5,89	6,00	5,95
16:00	6,51	5,89	5,99	5,89
17:00	6,65	6,01	6,23	6,04
18:00	6,68	6,21	6,26	6,06
19:00	6,52	6,14	6,35	6,13
20:00	6,15	6,23	6,22	6,04
21:00	5,85	6,12	6,08	6,14
22:00	5,79	6,17	6,06	6,08

Abreviaturas:

FORN.= frequência do fornecimento do volumoso e concentrado;

BR= brinco

V = volumoso;

C= concentrado;

A= animal;

CAT= categoria;

PER= período;

Apêndice E – Resumo da análise de variância do peso vivo ao início do período experimental

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	154,864	0,16	0,9229
Categoria	1	71536,531	73,42	<0,0001
Fornecimento*Categoria	3	98,364	0,10	0,9586
Erro	24	974,614		
Total	31			

$R^2=0,75$ ;  $CV=8,10$ ; Média =384,9

## Apêndice F – Resumo da análise de variância do peso vivo ao final do período experimental

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	837,208	0,74	0,5366
Categoria	1	76245,125	64,73	<0,0001
Fornecimento*Categoria	3	494,041	0,44	0,7273
Erro	24	1125,833		
Total	31			

$R^2=0,74$ ;  $CV=7,13$ ; Média =470,3

## Apêndice G – Resumo da análise de variância do escore corporal ao início do período experimental

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,010	0,63	0,6013
Categoria	1	0,019	1,16	0,2932
Fornecimento*Categoria	3	0,024	1,47	0,2474
Erro	24	0,016		
Total	31			

$R^2=0,23$ ;  $CV=4,34$ ; Média =2,95

## Apêndice H – Resumo da análise de variância do escore corporal ao final do período experimental

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,014	0,44	0,7294
Categoria	1	0,203	6,31	0,0192
Fornecimento*Categoria	3	0,005	0,16	0,9195
Erro	24	0,032		
Total	31			

$R^2=0,25$ ;  $CV=5,01$ ; Média =3,57

## Apêndice I – Resumo da análise de variância para ganho de peso médio diário durante o período experimental

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,074	1,39	0,2694
Categoria	1	0,018	0,35	0,5569
Fornecimento*Categoria	3	0,062	1,17	0,3413
Erro	24	0,053		
Total	31			

$R^2=0,25$ ;  $CV=17,03$ ; Média =1,354

Apêndice J – Resumo da análise de variância para ganho em escore corporal durante o período experimental

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,006	0,39	0,7617
Categoria	1	0,346	19,66	0,0002
Fornecimento*Categoria	3	0,011	0,67	0,5797
Erro	24	0,017		
Total	31			

$R^2=0,48$ ;  $CV=21,20$ ; Média =0,62

Apêndice K – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	2,259	10,72	0,0001
Categoria	1	75,419	357,78	<0,0001
Fornecimento*Categoria	3	0,288	1,37	0,2758
Erro	24	0,210		
Total	31			

$R^2=0,94$ ;  $CV=4,13$ ; Média =11,11

Apêndice L – Resumo da análise de variância para conversão alimentar

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,810	0,41	0,7474
Categoria	1	31,069	15,71	0,0006
Fornecimento*Categoria	3	1,70	0,64	0,5956
Erro	24	1,977		
Total	31			

$R^2=0,44$ ;  $CV=16,75$ ; Média =8,39

Apêndice M – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca em relação a 100 kg de peso vivo

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,063	1,22	0,3235
Categoria	1	0,125	2,42	0,1331
Fornecimento*Categoria	3	0,008	0,17	0,9167
Erro	24	0,051		
Total	31			

$R^2=0,21$ ;  $CV=8,75$ ; Média =2,60



Apêndice N – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca por unidade de tamanho metabólico

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,0001	2,24	0,1098
Categoria	1	0,0012	18,21	0,0003
Fornecimento*Categoria	3	0,00001	0,20	0,8920
Erro	24	0,00006		
Total	31			

$R^2=0,51$ ;  $CV=7,01$ ; Média =118

Apêndice O – Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível por animal

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	27,544	9,75	0,0002
Categoria	1	640,372	226,66	<0,0001
Fornecimento*Categoria	3	2,438	0,86	0,4737
Erro	24	2,825		
Total	31			

$R^2=0,91$ ;  $CV=4,41$ ; Média =38,11

Apêndice P – Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível por 100 kg de peso vivo

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,758	1,27	0,3068
Categoria	1	0,025	0,04	0,8366
Fornecimento*Categoria	3	0,120	0,20	0,8946
Erro	24	0,597		
Total	31			

$R^2=0,15$ ;  $CV=8,64$ ; Média =8,94

Apêndice Q – Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível por unidade de tamanho metabólico

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,001	2,34	0,0991
Categoria	1	0,005	6,81	0,0154
Fornecimento*Categoria	3	0,0001	0,21	0,8864
Erro	24	0,0007		
Total	31			

$R^2=0,37$ ;  $CV=6,94$ ; Média =405

Apêndice R – Resumo da análise de variância para consumo de fibra detergente neutro

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,459	8,00	0,0007
Categoria	1	23,908	415,71	<0,0001
Fornecimento*Categoria	3	0,038	0,67	0,5776
Erro	24	0,057		
Total	31			

$R^2=0,94$ ; CV=4,83; Média =4,96

Apêndice S – Resumo da análise de variância da digestibilidade da matéria seca

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Animal	3	6,196	0,46	0,7157
Período	3	21,462	1,58	0,2227
Fornecimento	3	13,863	1,02	0,4026
Erro	22	13,586		
Total	31			

$R^2=0,29$ ; CV=5,56; Média =66,26

Apêndice T – Resumo da análise de variância da digestibilidade da matéria orgânica

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Animal	3	9,440	0,69	0,5664
Período	3	22,207	1,63	0,2114
Fornecimento	3	16,932	1,24	0,3184
Erro	22	13,632		
Total	31			

$R^2=0,32$ ; CV=5,53; Média =66,72

Apêndice U – Resumo da análise de variância da digestibilidade da fibra detergente neutro

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Animal	3	16,359	0,60	0,6249
Período	3	32,391	1,18	0,3408
Fornecimento	3	29,128	1,06	0,3864
Erro	22	27,492		
Total	31			

$R^2=0,27$ ; CV=9,03; Média =58,04

## Apêndice V – Resumo da análise de variância da digestibilidade verdadeira da matéria orgânica.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Animal	3	3,453	0,44	0,7241
Período	3	10,136	1,30	0,2985
Fornecimento	3	8,811	1,13	0,3576
Erro	22	7,780		
Total	31			

R<sup>2</sup>=0,28; CV=3,62; Média =77,02

## Capítulo II

Apêndice A – Valores médios individuais para tempo consumindo alimento (TCA), ócio em pé (TOE), ócio deitado (TOD), ruminando em pé (TRE), ruminando deitado (TRD) e bebendo água (TBA) em horas por dia, número médio de mastigações por bolo (MAS) e tempo gasto em segundos por bolo mastigado (TEM)

FORN.	BR	CAT	TCA	TOE	TOD	TRE	TRD	TBA	MAS	TEM
2 V/C	3336	vaca	3,71	4,35	7,22	1,19	7,35	0,18	54	55
2 V/C	.0260	vaca	4,39	4,51	6,00	2,22	6,69	0,18	72	67
2 V/C	2329	vaca	4,99	4,75	5,47	2,38	6,25	0,17	58	59
2 V/C	1414	vaca	4,36	4,39	6,29	1,40	7,36	0,19	60	69
2 V/C	4260	novilha	3,92	4,39	6,08	0,90	8,46	0,25	71	61
2 V/C	4217	novilha	4,25	4,71	5,78	1,83	7,25	0,18	64	59
2 V/C	4304	novilha	4,26	4,96	6,01	2,69	5,94	0,13	56	61
2 V/C	4279	novilha	4,60	5,04	5,63	1,76	6,85	0,13	59	56
1 V/C	9376	vaca	5,07	4,54	5,74	0,94	7,58	0,13	44	47
1 V/C	1310	vaca	4,88	4,04	6,11	0,99	7,83	0,15	55	62
1 V/C	2315	vaca	4,51	4,15	6,06	1,29	7,82	0,17	53	59
1 V/C	9267	vaca	4,19	4,68	6,26	1,99	6,67	0,21	57	63
1 V/C	4233	novilha	4,25	4,83	6,61	1,88	6,22	0,21	52	56
1 V/C	4259	novilha	4,19	4,26	6,94	0,94	7,50	0,15	61	64
1 V/C	4297	novilha	4,00	4,08	6,99	0,53	8,25	0,15	56	55
1 V/C	4265	novilha	4,00	4,63	7,29	1,46	6,43	0,19	63	60
1 V/2 C	1376	vaca	3,94	5,03	7,56	2,39	4,89	0,19	53	59
1 V/2 C	6321	vaca	4,10	4,74	7,60	2,63	4,69	0,25	56	62
1 V/2 C	3296	vaca	4,58	4,00	7,58	2,74	4,78	0,32	70	70
1 V/2 C	8235	vaca	4,76	3,21	7,83	1,60	6,26	0,33	60	58
1 V/2 C	4342	novilha	4,57	3,19	7,90	0,57	7,51	0,29	55	50
1 V/2 C	4222	novilha	4,28	3,89	7,39	1,50	6,74	0,25	53	47
1 V/2 C	4278	novilha	4,42	4,46	6,88	2,57	5,38	0,31	51	52
1 V/2 C	4343	novilha	3,97	4,82	6,75	1,74	6,44	0,28	61	60
1 V/3 C	1254	vaca	3,54	4,82	6,79	0,92	7,67	0,26	48	53
1 V/3 C	2224	vaca	4,24	4,24	7,61	0,64	6,93	0,32	59	63
1 V/3 C	2248	vaca	4,67	3,68	8,54	0,33	6,40	0,35	56	59
1 V/3 C	8220	vaca	4,19	3,78	7,97	0,71	7,04	0,31	50	55
1 V/3 C	4211	novilha	4,00	4,08	6,99	1,18	7,46	0,29	56	58
1 V/3 C	4227	novilha	3,69	4,38	7,35	1,13	7,13	0,33	59	60
1 V/3 C	4320	novilha	3,43	4,75	7,40	0,88	7,24	0,31	53	48
1 V/3 C	4300	novilha	3,67	5,72	6,36	1,99	5,96	0,31	67	56

Apêndice B – Valores médios, em minutos, da presença dos animais se alimentando conforme a frequência de fornecimento ao longo das horas do dia.

Hora	Frequência do fornecimento			
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C
0	6	4	2	7
1	5	3	3	2
2	3	5	3	4
3	4	2	1	1
4	1	1	2	0
5	2	1	0	1
6	2	1	1	1
7	4	2	2	3
8	37	35	30	31
9	30	29	43	33
10	16	13	25	12
11	7	16	11	10
12	7	16	11	13
13	6	11	10	35
14	7	21	10	9
15	5	17	9	14
16	10	19	15	15
17	9	24	14	23
18	42	10	33	27
19	22	1	11	4
20	8	2	6	2
21	10	4	9	6
22	14	6	4	7
23	6	5	5	8

Abreviaturas:

FORN. = frequência do fornecimento do volumoso e concentrado;

BR= brinco

V = volumoso;

C= concentrado;

CAT= categoria;

Apêndice C – Resumo da análise de variância para tempo de consumo de alimento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,348	2,77	0,0634
Categoria	1	0,667	5,29	0,0304
Fornecimento*Categoria	3	0,131	1,05	0,3899
Erro	24	0,126		
Total	31			

$R^2=0,41$ ;  $CV=8,37$ ; Média =4,23

## Apêndice D – Resumo da análise de variância para tempo de ingestão de água

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,040	26,97	<0,0001
Categoria	1	0,00007	0,05	0,8210
Fornecimento*Categoria	3	0,0001	0,10	0,9609
Erro	24	0,001		
Total	31			

$R^2=0,77$ ; CV=16,55; Média =0,23

## Apêndice E – Resumo da análise de variância para tempo de ruminação

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	1,836	13,00	<0,0001
Categoria	1	0,437	3,09	0,0914
Fornecimento*Categoria	3	0,514	3,64	0,0270
Erro	24	0,141		
Total	31			

$R^2=0,68$ ; CV=4,54; Média =8,27

## Apêndice F – Resumo da análise de variância para tempo de ócio

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	2,300	12,09	<0,0001
Categoria	1	0,031	0,16	0,6889
Fornecimento*Categoria	3	0,900	4,73	0,0099
Erro	24	0,190		
Total	31			

$R^2=0,67$ ; CV=3,87; Média =11,25

## Apêndice G – Resumo da análise de variância para eficiência de alimentação

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,368	5,10	0,0071
Categoria	1	2,564	35,47	<0,0001
Fornecimento*Categoria	3	0,073	1,02	0,4013
Erro	24	0,072		
Total	31			

$R^2=0,69$ ; CV=10,19; Média =2,63

Apêndice H – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação da matéria seca

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,177	18,22	<0,0001
Categoria	1	1,441	147,82	<0,0001
Fornecimento*Categoria	3	0,047	4,86	0,0089
Erro	24	0,009		
Total	31			

$R^2=0,90$ ;  $CV=7,28$ ; Média =1,35

Apêndice I – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação da fibra detergente neutro

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	0,035	12,96	<0,0001
Categoria	1	0,433	158,76	<0,0001
Fornecimento*Categoria	3	0,008	3,04	0,0483
Erro	24	0,002		
Total	31			

$R^2=0,89$ ;  $CV=8,62$ ; Média =0,60

Apêndice J – Resumo da análise de variância para tempo de mastigação diário

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	2,911	15,58	<0,0001
Categoria	1	0,024	0,13	0,7221
Fornecimento*Categoria	3	2,816	5,03	0,0076
Erro	24	0,186	3,45	
Total	31			

$R^2=0,72$ ;  $CV=3,45$ ; Média =12,51

Apêndice K – Resumo da análise de variância para número de mastigadas por bolo

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	72,438	1,98	0,1442
Categoria	1	33,620	0,92	0,3476
Fornecimento*Categoria	3	47,189	1,29	0,3010
Erro	24	36,624		
Total	31			

$R^2=0,30$ ;  $CV=10,51$ ; Média =57,5

Apêndice L – Resumo da análise de variância para tempo de mastigação por bolo

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	32,168	1,13	0,3562
Categoria	1	100,111	3,52	0,0728
Fornecimento*Categoria	3	42,535	1,50	0,2409
Erro	24	28,430		
Total	31			

$R^2=0,32$ ;  $CV=9,16$ ; Média =58,1

Apêndice M – Resumo da análise de variância para número de bolos diário

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	1597,829	0,53	0,6642
Categoria	1	15499,865	5,17	0,0322
Fornecimento*Categoria	3	9601,081	3,20	0,0413
Erro	24	2999,247		
Total	31			

$R^2=0,40$ ;  $CV=10,59$ ; Média =517

Apêndice N – Resumo da análise de variância para número de mastigadas diária

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Fornecimento	3	26029986,6	3,84	0,0223
Categoria	1	115513958,4	17,04	0,0004
Fornecimento*Categoria	3	10682414,0	1,58	0,2212
Erro	24	6779034,4		
Total	31			

$R^2=0,58$ ;  $CV=8,80$ ; Média =29566