



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

**DESEMPENHO E COMPORTAMENTO
INGESTIVO DE NOVILHOS E VACAS SOB
FREQUÊNCIAS DE ALIMENTAÇÃO EM
CONFINAMENTO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Julcemir João Ferreira

Santa Maria - 2006

**DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE
NOVILHOS E VACAS SOB FREQUÊNCIAS DE
ALIMENTAÇÃO EM CONFINAMENTO**

por

Julcemir João Ferreira

Dissertação apresentada ao 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: João Restle

Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

2006

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

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a dissertação:

**DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE
NOVILHOS E VACAS SOB FREQUÊNCIAS DE ALIMENTAÇÃO EM
CONFINAMENTO**

elaborada por
Julcemir João Ferreira

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

COMISSÃO EXAMINADORA:

João Restle
(PhD. em Zootecnia - Presidente/Orientador)

Ivan Luiz Brondani
(Dr. em Zootecnia - UFSM)

Alexandre de Oliveira Teixeira
(Dr. em Zootecnia – Bunge Fertilizantes)

Santa Maria, 13 de fevereiro de 2006

AGRADECIMENTOS

Muitos são os fatores que contribuem para uma decisão. O último a se considerar e provavelmente o mais importante é a coragem, já que, quando se opta por dar um grande passo, geralmente o resultado é incerto, e os efeitos não são de inferência apenas sobre o indivíduo, mas sobre um contexto de amplitude imensurável. Quando a opção é por fazer algo grande, dedicar-se completamente a dar cada passo, alcançar cada meta, abrir mão de inúmeras oportunidades paralelas, passar por várias formas de barreiras, privações realmente, ausências, saudades... os percalços acabam por enaltecer a glória, dar gostinho mais doce à vitória e motivar um novo recomeço. Assim é que me sinto com a conclusão dessa obra. Essa é a confirmação do sucesso nessa fase, tem gosto especial, e mostra que valeu a pena.

No decorrer do trajeto foram muitas as formas e colaboradores que me acompanharam, sem eles não chegaria onde estou.

Com relação à execução do projeto, agradeço a UFSM e ao laboratório de Bovinocultura de Corte pela oportunidade, particularmente os professores Ivan Luiz Brondani e João Restle, sem esquecer a importante ajuda do prof. Miguelangelo Arboitte. No dia-a-dia cansativo e criterioso com que seguiu a pesquisa, pude contar incondicionalmente com a equipe de estagiários do setor; obrigado àqueles que saíram com “cheiro de silagem” para me ajudar; aos que tiveram paciência nas numerosas pesagens; aos que chegaram mais cedo ou saíram mais tarde para alimentar na hora certa; em alguns casos nem saíram, foram muitos que passaram noites em função do trabalho de comportamento ou coletas nos animais fistulados. Também agradeço aos casos onde a ajuda não foi direta, mas em outras funções permitiram a alguém desenvolver as atividades. Vocês todos são a essência da dedicação e boa vontade, sem essas pessoas não existiria essa obra, serei sempre grato. Aos vigilantes Vilmar, Valmor e Cândido, esses não só me ajudaram diretamente nas atividades de alimentação, como foram muito importantes pelo companheirismo que pude contar, muito obrigado. Ao Luis Menezes, um espelho de profissionalismo e caráter, sem dúvidas um exemplo, sempre teve um tempinho e grandes contribuições, foste realmente mais um orientador, obrigado.

Com relação às contribuições indiretas, obrigado pelo apoio dos meus familiares (em especial da mãe), mesmo em distância me deram força. Às minhas filhas, Bárbara e Julia, e às pessoas que ajudam a amenisar minha relativa ausência para elas, vocês tem me ajudado muito. Ao pessoal da Casa do Estudante II, por vários anos como uma família dividimos muitas alegrias e problemas, vocês foram uma base muito importante, muito obrigado.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE GRÁFICOS	ix
LISTA DE ANEXOS	x
LISTA DE APÊNDICES	xi
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xvi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. Fatores que afetam o consumo	2
2.2. Comportamento Ingestivo	2
2.2.1. Ingestão	4
2.2.2. Ruminação.....	4
2.2.3. Ócio	5
2.3. Frequências de alimentação em bovinos estabulados.....	6
2.3.1. Tendência natural de alimentação	6
2.3.2. Frequências de fornecimento de alimento sobre o comportamento alimentar...6	
2.3.3. Frequências de fornecimento de alimento sobre o desempenho produtivo.....7	
2.3.4. Relação de frequências de fornecimento x nível de concentrado	8
2.4. Efeitos de categorias sobre o desempenho de bovinos.....	9
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
4. CAPÍTULO I.....	17
Frequências de Alimentação na Terminação de Novilhos e Vacas em Confinamento	17
Introdução	19
Material e Métodos	21
Resultados e Discussão	25
Conclusões	38
Literatura Citada	39
5. CAPÍTULO II.....	42
Comportamento Ingestivo e das Atividades de Novilhos e Vacas de Corte sob Frequências de Alimentação em Confinamento.....	42
Introdução	44
Material e Métodos	46
Resultados e Discussão	49
Conclusões	57

Literatura Citada	58
ANEXOS	60
APÊNDICES	62

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

- Tabela 1 – Composição centesimal (D1, D2) e em matéria seca (MS), energia digestível (ED), proteína bruta (PB), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), estrato etéreo (EE), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e em detergente ácido (NIDA) e lignina (Lig.) nas dietas e alimentos utilizados..... 23
- Tabela 2 – Médias e erros-padrão para consumos diários de matéria seca e energia digestível expressos por animal (CMSD, CEDD), por 100 kg de peso vivo (CMSP, CEDP) e por unidade de tamanho metabólico (CMSTM, CEDTM) de bovinos alimentados com diferentes números de fornecimento de acordo com o período de avaliação. 25
- Tabela 3 – Médias e erros-padrão para consumos diários de matéria seca, energia digestível, fibra em detergente neutro e proteína bruta expressos por animal (CMSD, CEDD, CFDND e CPBD), por 100 kg de peso vivo (CMSP, CEDP, CFDNP e CPBP) e por unidade de tamanho metabólico (CMSTM, CEDTM, CFDNTM e CPBTM) de diferentes categorias de bovinos de acordo com o período de confinamento. 30
- Tabela 4 – Médias, erros-padrão e probabilidade para pesos e escores corporais iniciais e finais, ganhos médios diários de peso (GMD) e escore corporal (GECD), conversão de matéria seca (CA), energia digestível (CONVE) e proteína bruta (CONVP) em ganho de peso de bovinos alimentados em diferentes frequências de fornecimento de alimento. 34
- Tabela 5 – Médias, erros-padrão e probabilidade para pesos e escores corporais iniciais e finais de peso de bovinos de diferentes categorias terminados em confinamento. 36
- Tabela 6 – Médias e erros-padrão para peso (GMD), ganhos médios diários de escore corporal (GECD), conversão de matéria seca (CA) e energia digestível (CONVE) em ganho de peso de bovinos de diferentes categorias de acordo com o período de confinamento. 37

CAPÍTULO II

- Tabela 1 – Médias, erros padrão e probabilidade para distribuição das atividades, em horas, no decorrer do nictêmero para animais submetidos a diferentes frequências de alimentação..... 49
- Tabela 2 – Médias, erros padrão e probabilidade para a distribuição das atividades, em horas no decorrer do nictêmero para novilhos e vacas em confinamento..... 50

- Tabela 3 – Médias, erros padrão e probabilidade para tempo de permanência em pé ou deitado de novilhos e vacas recebendo diferentes frequências de alimentação..... 51
- Tabela 4 – Médias e distribuição percentual das ausências de alimento no comedouro observadas ao momento dos fornecimentos da dieta..... 52
- Tabela 5 – Médias e erros padrão para número de mastigações meréricas por bolo (mastig./bolo), tempo de ruminação por bolo (tempo), número de bolos de ruminação por dia (bolos) , mastigações por kg de matéria seca, taxa de ingestão, mastigações por minuto, mastigações por dia de acordo com o número de fornecimentos da dieta..... 55
- Tabela 6 – Médias e erros padrão para número de mastigações meréricas por bolo (mastig./bolo), tempo de ruminação por bolo (tempo), número de bolos de ruminação por dia (bolos) , mastigações por kg de matéria seca, taxa de ingestão, mastigações por minuto, mastigações por dia de acordo com a categoria animal. 56

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 – Presença dos animais (%) no comedouro ao longo das horas do turno da noite...53
- Gráfico 2 – Presença dos animais (%) no comedouro ao longo das horas do turno do dia..... 54

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Normas para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia (Capítulos 1 e 2). 60

LISTA DE APÊNDICES

CAPÍTULO I

Apêndice A – Médias de peso e escore corporal ao início da adaptação (P0, EC0), consumo de matéria seca na adaptação (CMS0), peso e escore corporal ao início do experimento (PINI, ECINI), peso, escore corporal e consumo de matéria ao final de cada período experimental (P1, EC1, CMS1, P2, EC2, CMS2, P3, EC3, CMS3).....	62
Apêndice B – Médias dos pesos de fornecimento, sobras e consumo de matéria seca, energia digestível, fibra em detergente neutro e proteína bruta em cada período experimental.....	63
Apêndice C – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca.	67
Apêndice D – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca em relação a 100 kg de peso vivo.	67
Apêndice E – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca por unidade de tamanho metabólico.....	67
Apêndice F – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia digestível.	68
Apêndice G – Resumo da análise de variância para consumo energia digestível em relação a 100 kg de peso vivo.	68
Apêndice H – Resumo da análise de variância para consumo energia digestível por unidade de tamanho metabólico.	68
Apêndice I – Resumo da análise de variância para consumo diário de FDN.....	68
Apêndice J – Resumo da análise de variância para consumo de FDN em relação a 100 kg de peso vivo.	69
Apêndice L – Resumo da análise de variância para consumo de FDN por unidade de tamanho metabólico.....	69
Apêndice M – Resumo da análise de variância para consumo diário de proteína bruta.	69
Apêndice N – Resumo da análise de variância para consumo de proteína bruta em relação a 100 kg de peso vivo.	70
Apêndice O – Resumo da análise de variância para consumo de proteína bruta por unidade de tamanho metabólico.	70
Apêndice P – Resumo da análise de variância para peso ao início do experimento.	70
Apêndice Q – Resumo da análise de variância para peso ao final do experimento.	70

Apêndice R – Resumo da análise de variância para ganho de peso médio diário.....	71
Apêndice S – Resumo da análise de variância para escore corporal ao início do período experimental.....	71
Apêndice T – Resumo da análise de variância para escore corporal ao final do período experimental.....	71
Apêndice U – Resumo da análise de variância para ganho em escore corporal (unidades * 100) no decorrer do experimento.....	71
Apêndice V – Resumo da análise de variância para conversão de matéria seca em ganho de peso.....	72
Apêndice X – Resumo da análise de variância para conversão de energia digestível em ganho de peso.....	72
Apêndice Z – Resumo da análise de variância para conversão proteína bruta em ganho de peso.....	72

CAPÍTULO II

Apêndice A – Médias das frequências (%) de observações das atividades ao longo do nictêmero.....	73
Apêndice B – Médias das observações do número de matigações por bolo ruminal, tempo de mastigação por bolo e consumo de matéria seca.....	73
Apêndice C – Observações de ausência de alimento no comedouro ao momento de fornecimento de alimento.....	74
Apêndice D – Médias agrupadas a cada 30 minutos das frequências (%) de observações em cada atividade de acordo com as frequências de fornecimento de alimento. ...	75
Apêndice E – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em ócio deitado no decorrer do nictêmero.....	76
Apêndice F – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em ócio em pé no decorrer do nictêmero.....	76
Apêndice G – Resumo da análise de variância para tempo (horas) ruminando deitado no decorrer do nictêmero.....	77
Apêndice H – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em ruminação em pé no decorrer do nictêmero.....	77
Apêndice I – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em alimentação no decorrer do nictêmero.....	77
Apêndice J – Resumo da análise de variância para tempo (horas) bebendo no decorrer do nictêmero.....	77
Apêndice L – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em ócio no decorrer do nictêmero.....	78
Apêndice M – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em ruminação no decorrer do nictêmero.....	78
Apêndice N – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em pé no decorrer do nictêmero.....	78

Apêndice O – Resumo da análise de variância para tempo (horas) deitado no decorrer do nictêmero.....	78
Apêndice P – Resumo da análise de variância para o número de mastigações por bolo de ruminação.....	79
Apêndice Q – Resumo da análise de variância para o tempo (seg) de mastigação por bolo de ruminação.....	79
Apêndice R – Resumo da análise de variância para o número de bolos de ruminação por dia.	79
Apêndice S – Resumo da análise de variância para o número de mastigações merícicas por kg de matéria seca ingerida.....	79
Apêndice T – Resumo da análise de variância para a taxa de ingestão (Kg/hora).....	80
Apêndice U – Resumo da análise de variância para o número de mastigações merícicas por minuto.	80
Apêndice V – Resumo da análise de variância para o número de mastigações merícicas por dia.....	80

RESUMO

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

DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHOS E VACAS SOB FREQUÊNCIAS DE ALIMENTAÇÃO EM CONFINAMENTO

Autor: Julcemir João Ferreira

Orientador: João Restle

O experimento foi realizado com o objetivo de estudar o desempenho e o comportamento alimentar de novilhos e vacas de descarte terminados em confinamento, submetidos a distintas frequências de alimentação, duas (7:00 e 19:00 horas), três (7:00, 13:00 e 19:00 horas) ou quatro (7:00, 11:00, 15:00 e 19:00 horas) vezes ao dia. Foram utilizados novilhos com idade média de 21 meses e vacas com média de 66 meses, todos mestiços Charolês-Nelore do mesmo rebanho. A dieta fornecida aos animais foi composta de silagem de milho (40%) e concentrado (60%). A obtenção dos parâmetros de desempenho ocorreu pela pesagem e atribuição de escore corporal aos animais em períodos pré-estabelecidos, pesagem das quantidades de alimento fornecida e respectivas sobras, análise bromatológica dos ingredientes da dieta e das sobras. Os parâmetros de comportamento foram originados de três avaliações de 48 h cada, com registros de atividades dos animais a cada 5 minutos, além da contagem de mastigações por bolo de ruminação e sua duração. A interação frequência de alimentação x período de confinamento foi significativa para consumo voluntário de matéria seca (MS) e energia digestível (ED). O aumento do número de fornecimentos de alimento não afetou o ganho de peso médio diário (1,54, 1,53 e 1,50 kg, respectivamente) e a eficiência da transformação da MS consumida em ganho de peso (8,90, 8,59 e 8,31 kg de MS/kg ganho de peso) e da energia digestível (26,42, 25,34 e 24,58 Mcal/kg ganho de peso). Não houve interação significativa entre frequência de alimentação e categoria animal. As vacas apresentaram maior consumo médio diário de MS expresso por animal (13,92 contra 10,76 kg) e por unidade de tamanho metabólico em relação aos novilhos, não causando alteração significativa no ganho de peso médio diário (1,60 e 1,45 kg, respectivamente). As vacas

foram 17,72 e 17,30% menos eficientes que os novilhos na transformação de MS e energia digestível em ganho de peso, respectivamente. A interação categoria animal x período de confinamento foi significativa para o ganho em estado corporal. Nas vacas, o ganho em estado corporal foi mais acentuado nos dois períodos iniciais do confinamento; já nos novilhos foi mais acentuado na fase final. A interação frequência de alimentação x categoria animal não foi significativa para os parâmetros de comportamento. Os animais que receberam três fornecimentos permaneceram ruminando em pé mais tempo do que àqueles que receberam 4 fornecimentos (1,16 contra 0,68 h). No entanto, quando somados o tempo total de ruminação (em pé e deitado) essa diferença deixou de existir (6,76 contra 6,90 h, respectivamente). As três refeições diárias também levaram os animais a consumir água por mais tempo (0,33 h) em relação aos alimentados duas (0,25 h) e quatro vezes (0,19 h). Não houve influência do número de fornecimentos para as variáveis ócio e ingestão. Os animais permaneceram 38,92% do tempo em pé e 61,02% deitados. O número de fornecimentos não influenciou as atividades relacionadas à ruminação; mas a categoria animal influenciou o número de mastigações realizadas por bolo, por kg de MS ingerida e a taxa de ingestão. Os novilhos apresentaram 55,70 mastigações/bolo e 2.163,32 mastigações por kg de MS consumida contra 51,69 e 1.591,13 mastigações das vacas, respectivamente. A taxa de ingestão de MS foi de 3,01 kg/h para os novilhos e de 3,58 kg/h para as vacas de descarte.

ABSTRACT

PERFORMANCE AND INGESTIVE BEHAVIOR OF FEEDLOT STEERS AND COWS SUBMITTED TO FEEDING FREQUENCIES

The experiment was realized with the objective of study the performance and feeding behavior of steers and cull cows, feedlot finished, submitted to distincts feeding frequencies, two (7:00 and 19:00 hours), three (7:00, 13:00 and 19:00 hours) or four (7:00, 11:00, 15:00 and 19:00 hours) times a day. Charolais-Nellore crossbred steers, 21 months old, and cull cows, 66 months old, from the same population, were used. The diet was composed by corn silage (40%) and concentrate (60%). The performance datas were obtained by the weight and body condition of the animal at pre-established periods, by the measures of the quantity of the food that was supplied and the respective leftovers, chemical analysis of the diet ingredients and leftovers. The behavior parameters were obtained after three evaluations for 48 hours each one, with the register of animals activity at each 5 minutes, beyond the measure of chews per bolus of rumination and duration of it. The interaction between feeding frequencies and feedlot period was significant for voluntary intake of dry matter (DM) and of digestible energy (DE). The increase of the feeding frequencies did not affect the average daily weight gain (1.54, 1.53 and 1.50 kg, repectively) and the efficiency of converting the dry matter (8.90, 8.59 and 8.31 kg of DM/kg of weight gain) and DE (26.42, 25.34 and 24.58 Mcal/kg of weight gain) into weight gain. Any significant interaction was observed for feeding frequency and animal category. The cows showed higher average daily intake of DM expressed by animal (13.92 vs. 10.76 kg) and per metabolic weight in relation to steers, causing any significant modification on average daily weight gain (1.60 and 1.45 kg, repectively). Cows were 17.72 and 17.30% less efficient then steers on converting DM and DE into weight gain, respectively. The interaction between animals category and feedlot period was significant for body condition gain. For cows, the body condition gain was more proimminent during the first two feedlot periods, while for the steers it was more proimminent during the last period. The interaction between feeding frequency x animal category did not affect the behavior parameters studied. Animals fed three times daily ruminated more time in the stand-up position than those fed four times (1.16 vs .68 hours). However, when rumination in the two positions (stand-up plus lay down) was considered, no difference was observed (6.76 vs 6.9 h). Animals fed three times also spent more time consuming water (.33 h) in relation to two (.25 h) or four (.19 h) times fed animals. Feeding frequency did not affect the leisure and ingestion activities. Animals remained in the stand-up position during 38.92%

of the time and in the lay down position 61.02%. The feeding frequency did not affect the rumination activities, while the animal category affected the number of chews per bolus, per kg of dry matter consumed and the intake rate. Steers showed 55.7 chews/bolus and 2,163.32 chews per kg of dry matter consumed while the cows showed 51.69 and 1,591.13 chews, respectively. Dry matter intake rate was 3.01 kg/h for steers and 3.58 kg for cows.

1. INTRODUÇÃO

As condições de estacionalidade produtiva das forragens que representam a base alimentar da pecuária de corte bovina no Brasil, bem como sua interação com fatores econômicos e mercadológicos mantêm o interesse de produtores e pesquisadores em conhecer e avaliar técnicas que possam incrementar a rentabilidade na atividade.

Muitas tecnologias podem ser empregadas com a finalidade de acompanhar tais tendências, dentre elas encontra-se o confinamento, como forma de terminar animais em épocas de melhor remuneração do produto. Nesse ano observa-se uma entressafra bastante acentuada, tanto é que os preços apresentaram reação mesmo com as restrições comerciais impostas à carne brasileira após a notificação de focos de aftosa no Mato Grosso do Sul. Tal efeito pode ser atribuído ao atraso do período de chuvas, retardando a oferta de novilhos à pasto e à queda de 18% do número de animais terminados em tal sistema (ROSA, 2005).

Frente a isto, expressa-se a necessidade de melhorar os índices de produtividade, através da maximização do desempenho animal. A ingestão de matéria seca (MS) é o principal fator de influência no desempenho animal. Os bovinos podem modificar o comportamento ingestivo de acordo com o tipo, quantidade, acessibilidade do alimento e práticas de manejo. Tradicionalmente os produtores fornecem dieta completa em uma ou duas vezes ao dia, adequando-se às condições das instalações, vida útil do alimento no comedouro e ao dispêndio econômico envolvido na atividade.

O fornecimento de alimento estimula o animal a ingerir alimento (CHASE et al., 1976), alterando o seu padrão de comportamento ingestivo (DADO & ALLEN, 1994; FISCHER et al., 2002) e a concentração de metabólitos ruminais (WOLIN, 1969; ROBINSON & TAMMINGA, 1984), o que pode refletir em aumento no consumo de MS e desempenho produtivo (GIBSON, 1981; SNIFFEN & ROBINSON 1984).

O presente estudo propõe-se a comparar o efeito de diferentes frequências de fornecimento de alimento para bovinos de diferentes categorias sobre o desempenho produtivo, a distribuição das atividades ao longo do nictêmero, o efeito de estímulo à ingestão e a dinâmica de presença e ausência de alimento disponível quando essas frequências ocorrem em igual proporção.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Fatores que afetam o consumo

O desempenho animal é determinado pelo consumo de nutrientes, sua digestibilidade e metabolismo. Entre os fatores que determinam a qualidade dos alimentos, o consumo é o fator de maior importância, com influência sobre o desempenho animal (Mertens, 1994). Noller et al. (1996) apontaram que o consumo de matéria seca (MS) produz mais impacto na produção animal do que as variações na composição química ou disponibilidade dos nutrientes.

Embora muito já se saiba sobre os fatores de estímulo e regulação do consumo, esse ainda é um assunto que desafia muitos pesquisadores. De acordo com VAN SOEST (1994), a hipótese mais aceita por um grande grupo de pesquisadores é que o consumo é controlado por vários fatores, com ação variável de acordo com a situação. FAVERDIN et al. (1995) identificou os principais fatores que influenciam o consumo de MS em ruminantes como sendo ligados ao animal (raça, sexo, genótipo, peso vivo, crescimento, idade, estágio de lactação, prenhez, alimentação prévia e condição corporal); fatores inerentes ao alimento (espécie da planta, composição da dieta, composição química, digestibilidade, níveis de degradação, taxa de passagem, forma física, qualidade de conservação, conteúdo de MS, qualidade de fermentação, palatabilidade e conteúdo de gordura) e fatores de manejo e ambiente (tempo de acesso ao alimento, frequência de alimentação, sais minerais, disponibilidade, espaço, fotoperíodo, temperatura e umidade).

O controle do 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; Dado & Allen, 1995 e Grant & Albright, 1995).

2.2. Comportamento Ingestivo

Os padrões de comportamento se constituem em um dos meios mais efetivos através dos quais os animais adaptam-se aos diversos fatores ambientais, podendo indicar métodos potenciais de melhoramento da produtividade animal (RAY & ROUBICEK, 1971).

Os bovinos podem modificar o seu comportamento ingestivo de acordo com o tipo, quantidade, acessibilidade do alimento e práticas de manejo (FISCHER et al., 1996). A localização de sistemas de fornecimento de água e alimento, a acessibilidade da dieta, a competição entre os animais por espaço, alimento e água, o horário e frequência de

distribuição da dieta são alguns dos aspectos citados por ALBRIGHT, 1993 como fatores de alteração na quantidade de alimento ingerido.

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. Os padrões de comportamento refletem a adaptação dos animais a diversos fatores ambientais, podendo indicar métodos de melhoramento da produtividade animal por meio de diferentes manejos (DADO & ALLEN, 1995).

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).

A maioria dos experimentos conduzidos em estábulos foi realizada com animais individualizados em baias ou gaiolas metabólicas, com poucas exceções àqueles que trabalharam com animais confinados em condições semelhantes às situações práticas. Dessa maneira, a maioria dos dados gerados sobre o comportamento ingestivo e sua ritmicidade foram obtidos com animais mantidos sem competição por alimento ou água, o que pode ser significativamente diferente das situações onde os animais estão agrupados e podem competir entre si. (ALBRIGHT, 1993).

Mesmo entre os ruminantes ocorrem variações nos padrões de comportamento ingestivo de acordo com a espécie e indivíduo. Os bovinos apresentam maior capacidade digestiva que os ovinos, em grande parte devido ao seu maior peso vivo, não necessitando mastigar tão prolongadamente o alimento. Os cordeiros normalmente são mais seletivos que os ovinos adultos e que os bovinos. No entanto, os padrões diários da atividade de pastejo de ovinos e bovinos são semelhantes, assim como a taxa média de bocadas e o tempo médio de pastejo (POPPI et al., 1987). FORBES & HODGSON, (1985) observaram que os bovinos apresentaram maior taxa de bocadas, tamanho de bocada e menor tempo de pastejo que os ovinos.

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 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, a diferenças

anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal, influenciadas pela relação volumoso:concentrado (FISCHER et al., 1998).

2.2.1. Ingestão

A rotina diária do comportamento é determinada pelo tempo de alimentação, com as outras atividades estando acomodadas a ela. Sob condições intensivas e com fornecimento restrito de alimento, os animais se alimentarão sempre que o mesmo for oferecido. Com fornecimento *ad libitum*, os padrões circadianos desenvolvem-se (ARNOLD, 1985).

O efeito da composição do alimento sobre o tempo despendido na atividade de ingestão não está bem estabelecido, com estudos mostrando resultados contraditórios. Segundo BEAUCHEMIN & BUCHANAN-SMITH (1989), vacas leiteiras aumentaram seu tempo diário de ingestão e o tempo unitário de ingestão (min/kg de matéria seca) à medida que o teor de FDN da dieta aumentou de 26 para 34% . Porém, DULPHY et al., (1980) observaram que a duração da atividade de ingestão diminuía de aproximadamente 350 para 290 minutos quando o teor de fibra bruta aumentou de 20 para 35% da matéria seca.

A complementação protéica ou a elevação do teor de nitrogênio total através de tratamento químico de forragens originalmente com baixo teor protéico pode estimular a atividade microbiana, promovendo elevação na degradabilidade do alimento e conseqüente aumento da capacidade de ingestão devido a saída de substrato do rúmen. Segundo DULPHY & MICHAET-DOREAU (1983) o teor original de nitrogênio dos alimentos afetou o comportamento ingestivo dos animais. À medida que o teor de Nitrogênio de forragens verdes aumentou, o consumo de matéria seca aumentou assim como a velocidade de ingestão, embora o tempo de ruminação diminuiu. As durações unitárias de ingestão, ruminação e mastigação diminuíram.

2.2.2. Ruminação

Em períodos subsequentes à ingestão procede-se a atividade de ruminação, processo onde o animal regurgita, mastiga e ensaliva o bolo alimentar armazenado no rúmen. De acordo com VAN SOEST (1994), o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. A forma física da dieta influencia o tempo despendido nos processos de mastigação e ruminação (DADO & ALLEN,

1995). Alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação, enquanto volumosos com alto teor de parede celular tendem a aumentar o tempo de ruminação. O aumento do consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento, fator provavelmente responsável pelo aumento do tamanho das partículas fecais, quando os consumos são elevados (VAN SOEST, 1994).

A necessidade de mastigação é relacionada positivamente com a quantidade consumida de material indigestível ou pouco digestível e com a resistência do material à redução do tamanho das partículas. O tempo de ruminação aumentou linearmente com o aumento da quantidade de FDN consumida ou com a proporção de forragem não moída presente na dieta DULPHY et al. (1980).

A redução do desempenho animal em função da menor quantidade de fibra na dieta é descrita através de uma série de eventos que se iniciam pela redução da atividade mastigatória, com conseqüente menor secreção de saliva, o que promove redução do pH ruminal, alteração do padrão de fermentação, e redução da relação acetato:propionato, que em última análise, altera o metabolismo animal com redução do teor de gordura do leite (VAN SOEST, 1994).

O tamanho de partícula da porção fibrosa do alimento exerce ação positiva sobre a ruminação, com reflexos sobre a produção de saliva, o pH ruminal, a proporção de ácidos graxos voláteis, a porcentagem de gordura do leite e a saúde do ruminante. A relação entre o teor em fibra da ração e a duração da ruminação depende do tamanho das partículas da ração. Segundo WELCH & SMITH (1971), a duração da ruminação tornou-se praticamente nula quando o feno de alfafa era moído e fornecido como único alimento.

De maneira geral, o efeito do tamanho da partícula sobre a duração da ruminação e da mastigação é linear entre 0,10 e 0,51cm, tornando-se curvilíneo quando o tamanho da partícula é menor que 0,10 cm. O limite superior acima do qual o tamanho das partículas não exerce mais influência sobre a mastigação foi estimada em 0,68 cm por O'DELL et al. (1968).

2.2.3. Ócio

Em geral, considera-se ócio como o tempo em que o bovino não está ingerindo alimento, água ou ruminando. O tempo em que o animal permanece em ócio pode ser em pé ou em decúbito, geralmente ventral, permanecendo poucos momentos em decúbito lateral, provavelmente pela obstrução do cárdia pelo alimento contido no rúmen, o que dificultaria a

eructação para liberação dos gases da fermentação. Boa parte do tempo em que o animal permanece deitado destina à ruminção, provavelmente facilitada pelo incremento da pressão abdominal. (FRASER, 1984)

2.3. Freqüências de alimentação em bovinos estabulados

2.3.1. Tendência natural de alimentação

Os animais consomem por pequenos espaços de tempo, cada um destes caracterizando uma refeição, sendo que o número de refeições diárias varia de espécie para espécie e apresenta distribuição irregular ao longo das 24 horas, havendo preferência das espécies domésticas pela alimentação diurna (SILVA et al., 2005).

O padrão de procura de alimento por bovinos confinados, quando alimentados *ad libitum*, é bem característico, com dois momentos principais, início da manhã e final da tarde, sendo que o tempo gasto diariamente nesta atividade, por vacas leiteiras estabuladas, tem sido de 4,5 horas, podendo variar de uma hora, para alimentos ricos em energia, até seis horas ou mais, para alimentos de baixo valor energético (BURGER et al., 2000). Animais estabulados são estimulados a procurar o alimento nos momentos da oferta (DAMASCENO et al., 1999). Os mesmos autores, trabalhando com vacas da raça Holandesa recebendo três refeições diárias, às 6:00, 12:00 e 17:00 horas, verificaram que os animais aparentemente não apresentaram estímulos de interesse pela refeição fornecida às 12:00 horas, coincidentemente no período em que a radiação solar é mais intensa.

2.3.2. Freqüências de fornecimento de alimento sobre o comportamento alimentar

O horário, a freqüência e o intervalo entre arraçoamentos influenciam a distribuição das atividades ingestivas (ingestão, ruminção e repouso) durante o dia (DESWYSEN et al., 1993), pois o fornecimento de ração induz o animal a ingerir (CHASE et al., 1976).

Ruminantes confinados, arraçados duas vezes ao dia, apresentaram duas refeições principais após o fornecimento da ração, com duração de uma a três horas, além de número variável de pequenas refeições entre elas. Períodos de ruminção e descanso ocorrem entre as refeições, e sua duração e padrão de distribuição são influenciados pelas atividades de ingestão (MURPHY et al., 1983; DESWYSEN et al., 1993). A probabilidade de estar ou

permanecer ingerindo atingiu seu valor máximo imediatamente após o arraçoamento dos animais, ressaltando o efeito deste em estimular os animais a ingerir, especialmente durante a manhã (FISHER et al., 2000).

Em trabalho com fornecimento de alimento pela manhã ou à tarde, QUEIROZ et al. (2001) verificou que o horário de fornecimento da ração 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 consumo de matéria seca ter sido maior após o fornecimento de alimentação fresca e da ruminação ocorrer preferencialmente à noite, quando a temperatura estava mais amena.

2.3.3. Freqüências de fornecimento de alimento sobre o desempenho produtivo

A adequada freqüência de alimentações com dieta balanceada pode ser um dos fatores de otimização em ganho de peso e eficiência para bovinos de corte. Alguns experimentos mostram que animais alimentados várias vezes apresentam melhor desempenho que os alimentados apenas uma vez ao dia (GIBSON, 1981; SNIFFEN & ROBINSON 1984).

Em revisão de literatura realizada por GIBSON (1981), verificou-se que a vantagem total no ganho de peso chega a 16% e a eficiência de 19% a favor do maior número de fornecimentos para bovinos. Entretanto estes estudos ocorreram em curtos períodos com bovinos de raças leiteiras. Por outro lado, estudos mais aprofundados não apresentaram resposta em ganho e eficiência (BURT & DUNTON 1967; GIBSON 1981).

Segundo RUIZ & MOWAT (1987) há evidências de melhoria de eficiência de ganho quando houver limitação na ingestão de alimento. Algumas hipóteses indicam que a alimentação menos freqüente durante o dia leva ao aumento da variação das características ruminais ao longo do dia, sendo que a redução dessa variação é desejável para melhor desempenho (SNIFFEN & ROBINSON 1984). Elevando-se a freqüência de alimentação observam-se concentrações mais uniformes na fermentação ruminal (FRENCH & KENNELLY 1984), reduzindo a flutuação no pH ruminal (KAUFMANN 1976) e elevando-se a digestão da fibra (ROBINSON & SNIFFEN 1985).

GOONEWARDENE et al. (1995) realizaram estudo comparando consumo de matéria seca, ganho de peso diário e eficiência com bovinos recebendo uma duas ou três alimentações

ao longo do dia, não observando diferença entre os tratamentos. De acordo com COLEMEN & WYATT (1982) e SNIFFEN & ROBINSON (1984), o aumento em ganho de peso diário e eficiência ocorrem quando o aumento da frequência de alimentação promove elevação no consumo, o que também pode estar relacionado a melhor uniformidade nas concentrações de metabólitos ruminais.

O aumento da frequência de alimentação promove redução da flutuação de ácidos graxos voláteis, pH e amônia no rúmen, elevando a síntese microbiana, a produção e a composição do leite em proteína e lactose (ROBINSON & MCNIVEN, 1994).

Alguns estudos demonstram não haver efeito positivo em consumo e produção de leite em bovinos de raças leiteiras submetidos a diferentes frequências de alimentação. NOCEK (1985) verificou pequenas variações nas concentrações ruminais observadas em experimento considerando um ou oito fornecimentos diários para bovinos de corte.

Em revisão de 35 estudos sobre os efeitos do aumento da frequência de alimentação, GIBSON (1984) mostra aumento na produção de leite em quatro experimentos, não apresentando diferença em outros 24 e decréscimo em 7 experimentos. Em todos os experimentos o efeito de incremento médio pela frequência de fornecimento foi de 2,7% na produção de leite e 7,3 % no conteúdo de gordura do leite. O conteúdo de proteína e lactose não foram alterados pela frequência de fornecimento de alimento.

2.3.4. Relação de frequências de fornecimento x nível de concentrado

Animais de alta produção apresentam maior exigência em nutrientes, particularmente de energia para suportar os elevados índices de produtividade. A alimentação desses animais baseada em volumosos torna-se limitante, uma vez que os volumosos apresentam baixa concentração de nutrientes por unidade de massa e lenta taxa de degradação e escape, restringindo a ingestão de alimento (JUNG & ALLEN, 1995). Baseado nisso, a dieta de uma vaca leiteira de alta produção pode conter um nível baixo de fibra. As principais conseqüências são a redução da atividade mastigatória, conseqüentemente menor secreção de saliva, redução do pH ruminal e a diminuição da relação acetato:propionato (FRENCH & KENNELLY, 1990, VAN SOEST, 1994). Além disso, em vacas leiteiras, um pH ruminal abaixo de 6,3 provoca redução na digestibilidade da fibra em detergente ácido (FDA) de 3,6 unidades percentuais para cada 0,1 unidades de decréscimo do pH e, pode resultar em redução do consumo de alimentos (FRENCH & KENNELLY, 1990).

O efeito mais pronunciado de dietas com nível elevado de alimentos concentrados é a redução do teor de gordura do leite. A redução da relação acetato:propionato provoca alterações metabólicas no animal. Nos ruminantes, a secreção de insulina parece ser controlada pela concentração de ácidos graxos voláteis no sangue, sendo o ácido propiônico mais potente na estimulação da secreção de insulina do que o ácido acético (FRENCH & KENNELLY, 1990). A insulina provoca o aumento da deposição de gordura (lipogênese), reduzindo a disponibilidade de ácidos graxos para a síntese de gordura na glândula mamária (BAUMAN, 1980). Em animais alimentados com altos níveis de concentrados, o aumento da produção de ácido propiônico no rúmen ocasiona elevação dos níveis plasmáticos de insulina, especialmente após as refeições (FRENCH & KENNELLY, 1990). O aumento da frequência de alimentação pode elevar e tornar mais estável a relação acetato:propionato e, com isso, ocasionar maior síntese de gordura do leite (FRENCH & KENNELLY, 1990; ROBINSON, 1989; YANG, 1989).

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 & DHUYVETTER, 1997).

Dessa forma, quando a dieta é composta por grande participação de concentrado, o fornecimento fracionado da dieta pode exercer efeito positivo sobre a concentração de metabólitos ruminais, tendendo a reduzir os picos de ingestão e atividade fermentativa.

2.4. Efeitos de categorias sobre o desempenho de bovinos

O abate de fêmeas de descarte no Brasil representa em torno de 40% do total de animais abatidos. Fazem parte das fêmeas de descarte as vacas eliminadas em função da idade ou outros problemas, principalmente de ordem reprodutiva, além de novilhas que apresentam alguma deficiência física ou de característica racial. Normalmente a identificação das fêmeas que devem ser descartadas é realizada no outono, após o diagnóstico de prenhez, que é efetuada por ocasião do desmame dos bezeros.

Para que as fêmeas de descarte possam ser comercializadas para o abate, é necessário que atinjam condições de acabamento adequadas exigidas pelos frigoríficos. Se essas fêmeas permanecerem em condições de campo nativo, como normalmente ocorre no Sul do país, somente atingirão condições de abate no próximo outono (RESTLE & BRONDANI, 1998).

Visando aumentar o giro de capital e comercializar as fêmeas na primavera, quando o preço atinge melhores cotações, é possível terminar as vacas durante o inverno por intermédio do confinamento (SILVA & RESTLE, 1990) ou pastagens cultivadas de inverno (RESTLE et al., 2000b). Nessa época do ano o preço pago pelos frigoríficos pelo bovino gordo atinge seu valor mais baixo. Além disso, a diferença de remuneração por kg de peso vivo ou de carcaça entre novilho e vaca é maior nesse período. A terminação visando a sua comercialização no período em que o preço pago pelos frigoríficos atinge o seu valor mais alto, é uma alternativa para aumentar a rentabilidade do produtor. Este período compreende os meses de agosto a outubro, portanto, é necessário investir na alimentação, já que o campo nativo não oferece condições qualitativas para que os animais atinjam condições de abate (RESTLE & BRONDANI, 1998)..

A terminação de vacas é um processo de baixa eficiência biológica (RESTLE et al., 1998). Os mesmos autores verificaram que vacas da raça Charolês na fase de terminação em pastagem de aveia mais azevém consumiram 13,8 kg de MS por kg de ganho de peso, ao passo que novilhos de sobreano, 8,3 kg de matéria seca para cada kg de ganho de peso. No entanto, segundo RESTLE & BRONDANI (1998), apesar da baixa eficiência alimentar observada, a terminação de vacas para comercialização na entressafra mostrou boa rentabilidade, principalmente pelo aumento do preço por kg de peso pago na primavera em relação ao verificado no outono.

Utilizando dieta com baixa concentração energética, em condições de confinamento, TOWNSEND et al. (1988) não verificaram diferença significativa no ganho de peso médio diário entre bezerros, novilhos de sobreano, novilhos de 2,5 anos e vacas de descarte. No entanto, a eficiência alimentar decresceu linearmente com o avanço da idade dos animais. Analisando a terminação, em condições de pastagem cultivadas de inverno de vacas de descarte de diferentes idades, RESTLE et al. (2000a) observaram que o ganho de peso médio diário 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. Os mesmos autores verificaram que o estado corporal apresentou relação quadrática frente à idade das vacas, melhorando até a idade de sete e oito anos e declinando após.

Os resultados de pesquisas em confinamento (TOWNSEND et al., 1988; QUADROS et al., 1990) mostram que a eficiência de transformação do alimento consumido em ganho de peso decresce à medida que avança a idade dos animais, sendo a categoria mais eficiente a dos bezerros, seguidos dos novilhos e das vacas.

Em trabalho que comparou novilhos de 1,5; 2,5 anos e vacas de descarte da raça Charolês, TOWNSEND et al. (1988) observaram que quanto maior a idade à terminação, menos eficiente este processo se torna, da mesma forma que RESTLE et al. (2003), em revisão de terminação em diferentes idades indicam menor consumo de matéria seca e energia digestível, com melhor eficiência alimentar e energética para animais mais jovens.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRIGHT, J.L. Nutrition, feeding and calves. In: **Feeding behavior of dairy cattle**. Journal of Dairy Science., Champion, v. 76, p. 485-498. 1993.
- 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, p. 183-200. 1985.
- BAUMAN, D. E.; CURRIE, W. B. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. Journal of Dairy Science. Champaign, v. 63, n. 7, p. 1514-1532. 1980.
- BEAUCHEMIN, K. A.; BUCHANAN-SMITH, J. G. Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cows. Journal of Dairy Science, v. 72, p. 2288-2300. 1989.
- BURGER, P. J.; et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. Revista Brasileira de Zootecnia. v. 29, n. 1, p. 236-242. 2000. ISSN 1516-3598.
- BURT, A. W. A.; DUNTON, C. R. Effect of frequency of feeding upon feed utilization by ruminants. Proc. Nutr. Soc. v. 26, p. 181-190. 1967.
- 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.
- CHASE, L. J.; WANGSNESS, P. J.; BAUMGARDT, B. R. Feeding behaviour of stress fed a complete mixed ration. Journal of Dairy Science, v. 59, n.11, p.1923-1928. 1976.
- COLEMEN, S. W.; WYATT, R. D. Cottonseed meal or small grains forages as protein supplements fed at different intervals. Journal of Animal Science. v. 55, p. 11-17. 1982.
- 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, p. 132-144. 1994.
- DADO, R. G.; ALLEN, M. S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk . Journal of Dairy Science, v. 78, n. 1, p. 118-133. 1995.
- DAMASCENO, J. C.; JUNIOR, F. B.; TARGA, L.A. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 34, p. 709-715. 1999.
- DESWYSEN, A. G.; et al. Nycterohemeral eating and ruminating patterns in heifers fed grass or corn silages. In: **Analysis by finite Fourier transform**. Journal of Animal Science., v. 71, p. 2739-2747. 1993.
- DULPHY, J. P.; et al. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Wesport., p. 103-122. 1980.

DULPHY, J.P., MICHALET-DOREAU, B. Comportement alimentaire et méricyque d'ovins et de bovins recevant des fourrages verts. *Ann. Zootech.*, Paris, v.32 p. 465-474. 1983

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

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

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.*, v. 29, n. 6, p. 1811-1820. 2000. ISSN 1516-3598.

FISCHER, V. **Efeitos do fotoperíodo, da pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996. 243p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.

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

FORBES, T.D.A.; HODGSON, J. Comparative studies on the influence of the influence of sward conditions on the ingestive behavior of cows and sheep. *Grass and forage Science.*, Oxford, v. 40, p. 69-77. 1985.

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

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

FRENCH, N.; KENNELLY, J. J. Effects of feeding frequency on ruminal parameters, plasma insulin, milk yield, and milk composition in holstein cows. *Journal of dairy science*. v. 73, n. 7, p. 1857-1863. 1990.

GIBSON, J. P. The effect of feeding frequency on growth and efficiency of food utilization of ruminants. [An Analysis of published results]. *Animal Production.*, v. 32, p. 275-283. 1981.

GIBSON, J. P. The effects of frequency of feeding on milk production of dairy cattle. [An analysis of published results]. *Animal Production*. v. 38, p.181-189. 1984.

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

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

- JUNG, H. G.; ALLEN, M. S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. *Journal of Animal Science.*, Champaign, v. 73, p. 2774-2790. 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. *Livest. Prod. Sci.* v. 3, p. 103-114. 1976.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: **Forage quality evaluation and utilization**. Nebraska: American Society of Agronomy, p. 450-493, 988p. 1994
- MIRANDA, L. F.; et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.*, v. 28, p. 614-620, 1999.
- MURPHY, M. R.; et al. A quantitative analysis of rumination patterns. *Journal of Animal Science.*, v. 56, p. 1236-1240. 1983.
- NOCEK, J. E.; Braund, D. G. Effect of feeding frequency on iurnal dry matter and water consumption, liquid dilution rate, and milk yield in first lactation. *Journal of Dairy Science* v. 68, p. 2238–2247. 1985.
- NOLLER, C. H; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM. 13, Piracicaba, 1996. Anais, Piracicaba: FEALQ. p. 319-352. 1996.
- O'DELL, G. D.; et al. Effect of grinding, pelleting and frequency of feeding of forage on fat percentage of milk and milk production of dairy cows. *Journal of Dairy Science.*, Champaign, v. 51, p. 50-55. 1968.
- POPPI, D. P.; et al. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A. M. (ed.) **Livestock production feeding on pasture**. New Zealand Society of animal production., p. 55-63. 1987.
- QUADROS, A. R. B.; RESTLE, J. SANCHEZ, L. M. B. Desempenho em confinamento de bovinos de diferentes idades alimentados com diferentes fontes protéicas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas, SP. Anais...Campinas: SBZ, p. 25. 1990.
- 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. 2001.
- RAY, D. E. , ROUBICEK, C. B. Behavior of feedlot cattle during two seasons. *Journal of Animal Science.*, Champaign, v. 33, p. 72-76. 1971.
- RESTLE, J.; et al. Eficiência e desempenho de diferentes categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v. 27, n. 2, p. 397-404. 1998.
- RESTLE, J., BRONDANI, I. L. Eficiência na terminação de vacas e novilhos In: RESTLE, J., BRONDANI, I. L., PASCOAL, L. L. et al. **Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte**. Santa Maria, UFSM. p.49-57. 1998.

RESTLE, J.; et al. Performance during the growth phase of bulls or steers from different genetic groups. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 29, n.4, p. 1036-1043. ISSN 1516-3598. 2000a.

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*, v. 29, n. 4, p. 1216-1222. 2000b.

RESTLE, J.; VAZ, F. N.; PACHECO, P. S. Uso de animais zebuínos em cruzamentos de bovinos de corte no sul do Brasil. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTOS DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2003, Londrina. Anais... Londrina: IAPAR, 2003, CD ROM, 35 p. 2003.

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

ROBINSON, P.H.; SNIFFEN, C.J. Fore stomach and whole tract digestibility for lactating dairy cows as influenced by feeding frequency. *Dairy Science.* 68: 857-867. 1985.

ROBINSON, P.H. Dynamic aspects of feeding management for dairy cows. *Journal of Dairy Science.* Champaign, v. 72, n. 4, p. 1197-1209, 1989.

ROBINSON, P. H.; MCNIVEN, M. A. Influence of Flame Roasting and Feeding Frequency of Barley on Performance of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science.*, v. 77, p. 3631-3643. 1994.

ROSA, F.R.T. Panorama do Mercado (http://www.beefpoint.com.br/bn/mercado/artigo.asp?nv=1&id_artigo=25773&area=6&perM=11&perA=2005) acesso em 10/11/2005.

RUIZ, A.; MOWAT, D. N. Effect of feeding frequency on the utilization of high forage diets by cattle. *Canadian Journal of Animal Science.* v. 67, p. 1067-1074. 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, p.474. 1990.

SILVA, R. R.; SILVA, F. F.; CARVALHO, G. P. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês x zebu confinadas. *Archivos de Zootecnia.*, v. 54, n. 205, p. 76. 2005.

SNIFFEN, C. J.; ROBINSON, P. H. Nutritional strategy. *Canadian Journal of Animal Science.* 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, p.283. 1988.

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

YANG, C. M. J.; VARGA, G.A. Effects of three concentrate feeding frequencies on rumen protozoa, rumen digesta kinetics and milk yield in dairy cows. *Journal of Dairy Science.* Champaign, v. 72, n. 3, p. 950-957, 1989.

WELCH, J. G.; SMITH, A. M. Physical stimulation of rumination activity. *Journal of Animal Science*, v. 33, p. 1118-1123. 1971.

WOLIN, M. J. Volatile fatty acids and inhibition of *Escherichia coli* growth by rumen fluid. *Appl. Microbiol.* v.17, n.83. 1969.

1 4. CAPÍTULO I

2

3 Freqüências de Alimentação na Terminação de Novilhos e Vacas em

4

Confinamento

5

6 **RESUMO:** O experimento objetivou estudar o desempenho de novilhos e vacas de
7 descarte, terminados em confinamento e submetidos a distintas freqüências de
8 alimentação, duas (7:00 e 19:00 horas), três (7:00, 13:00 e 19:00 horas) ou quatro (7:00,
9 11:00, 15:00 e 19:00 horas) vezes ao dia. Foram utilizados novilhos com idade média de
10 21 meses e vacas com média de 66 meses, todos mestiços Charolês-Nelore do mesmo
11 rebanho. A relação volumoso:concentrado foi de 40:60. A interação freqüência de
12 alimentação x período de confinamento foi significativa para consumo voluntário de
13 matéria seca (MS) e energia digestível (ED). O aumento do número de fornecimentos de
14 alimento não afetou o ganho de peso médio diário (1,54, 1,53 e 1,50 kg,
15 respectivamente) e a eficiência da transformação da MS consumida em ganho de peso
16 (8,90, 8,59 e 8,31 Kg de MS/kg ganho de peso) e da energia digestível (26,42, 25,34 e
17 24,58 Mcal/kg ganho de peso). Não houve interação significativa entre freqüência de
18 alimentação e categoria animal. As vacas apresentaram maior consumo médio diário de
19 MS expresso por animal (13,92 contra 10,76 kg) e por unidade de tamanho metabólico
20 em relação aos novilhos, não causando alteração significativa no ganho de peso médio
21 diário (1,60 e 1,45 kg, respectivamente). As vacas foram 17,72 e 17,30% menos
22 eficientes que os novilhos na transformação de MS e energia digestível em ganho de
23 peso, respectivamente. A interação categoria animal x período de confinamento foi
24 significativa para o ganho em estado corporal. Nas vacas, o ganho em estado corporal
25 foi mais acentuado nos dois períodos iniciais do confinamento; já nos novilhos foi mais
26 acentuado na fase final. Considerando os resultados do desempenho animal, não se
27 recomenda aumentar, além de dois, o número de fornecimentos diários de alimento para
28 bovinos confinados no sul do país.

29

30 **Palavras-chave:** bovinocultura, categoria animal, eficiência alimentar, manejo
31 alimentar

1 **Feeding Frequency During Feedlot Finishing of Steers and Cull Cows**

2

3 **ABSTRACT:** The experiment was conducted with the objective of evaluate the
4 performance of steers and cull cows, feedlot finished, submitted to different daily
5 feeding frequencies: two (7:00 and 19:00 h), three (7:00, 13:00 and 19:00 h) or four
6 (7:00, 11:00, 13:00 and 19:00 h) times. Charolais-Nellore crossbred steers, 21 months
7 old, and cull cows, 66 months old, from the same population, were used. The
8 roughage:concentrate ratio was 40:60. Feeding frequency x feedlot period interaction
9 was significant for dry matter (DM) and digestible energy (DE) intakes. The number of
10 times that the animals were fed did not affect average daily weight gain (ADG) (1.54,
11 1.53 and 1.50 kg, respectively) and the efficiency of converting the dry matter (8.90,
12 8.59 e 8.31 Kg of DM/kg of weight gain) and the DE (26.42, 35.34, 24.58 Mcal/kg of
13 weight gain), into weight gain. No significant interaction was observed between feeding
14 frequency and animal category for the parameters evaluated. Cows showed higher daily
15 DM intake expressed per animal (13.92 vs 10.76 kg) and per metabolic weight in
16 relation to the steers, not causing significant modification in ADG (1.60 vs 1.45 kg,
17 respectively). Cows were 17.72 and 17.30% less efficient than steers in converting DM
18 and DE into weight gain, respectively. The animal category x feedlot period interaction
19 was significant for gain in body condition. For cows, body condition gain was more
20 proimminent during the first two feedlot periods, while for the steers it was more
21 proimminent during the last period. Considering the results of the animal performance,
22 it is not necessary to increase the daily feeding frequency, beyond two times, for feedlot
23 finishing in the south of the country.

24

25 **Key Words:** beef cattle, animal category, feed efficiency, feeding management

26

Introdução

1
2
3 A grande dependência das pastagens e das condições climáticas são as maiores
4 causas da baixa produtividade e da qualidade insatisfatória na produção de bovinos no
5 Brasil (Rosa et al. 2004). Essa realidade contrasta com a globalização da economia e a
6 abertura de mercados, onde os produtores se deparam com padrões de concorrência que
7 exigem competência e vantagens competitivas no sentido de custos de produção,
8 volume e qualidade do produto. Muitas tecnologias podem ser empregadas com a
9 finalidade de acompanhar tais tendências. Dentre elas encontra-se o confinamento,
10 amplamente justificado por relatos de vários autores (Restle & Vaz, 1999; Faturi et al.
11 2003).

12 É fundamental conhecer os fatores e a intensidade com que estes afetam o
13 desempenho dos animais. De acordo com Mertens (1994), o desempenho animal é
14 determinado pelo consumo de nutrientes, sua digestibilidade e metabolismo. O consumo
15 de matéria seca (MS) assume importante papel, pois estabelece a quantidade de
16 nutrientes disponíveis para a produção e manutenção do bem estar animal (NRC, 2001).
17 Para Waldo (1986), na maioria das análises, o consumo de MS tem importância maior
18 que a própria digestibilidade, no aporte de nutrientes ao organismo do animal.

19 Tradicionalmente os produtores, no sul do país, que utilizam confinamento para a
20 terminação de animais, fornecem dieta completa duas vezes ao dia, adequando-se às
21 condições das instalações, vida útil do alimento no comedouro e ao dispêndio
22 econômico envolvido na atividade. A baixa frequência diária de alimentação para
23 bovinos pode resultar em modelo bem definido de picos na concentração da maior parte
24 dos metabólitos ruminais, incluindo amônia, ácidos graxos voláteis, ácido lático e do pH
25 (Phillip et al., 1980; Robinson & Van Vuuren, 1986). A alta concentração da maioria
26 dos metabólitos ruminais e a queda do pH reduzem o crescimento e a atividade

1 bacteriana, refletindo em redução da degradação microbiana dos componentes do
2 alimento no rúmen (Mould & Orskov,1983). Aumentando a freqüência de alimentação
3 eliminam-se estes padrões, resultando em concentração mais constante desses
4 metabólitos (Norgaard, 1987). Dessa forma, a redução dos picos diários na concentração
5 de metabólitos no rúmen, proporcionada pela maior freqüência de alimentação, pode
6 exercer incremento na eficiência de utilização de alimento pelos bovinos,
7 provavelmente estimulando o consumo e melhorando a produção.

8 As informações existentes sobre a resposta animal em diferentes freqüências de
9 alimentação são divergentes e inconclusivas para a adoção da técnica. Em revisão
10 considerando 35 estudos sobre os efeitos do aumento das freqüências de alimentação em
11 vacas leiteiras, Gibson (1984) mostra melhora na produção de leite em quatro
12 experimentos, não verificando diferença em 24 e decréscimo em outros 7 experimentos.
13 Fazendo ponderações sobre manejo alimentar, Albright (1993) comenta que a maioria
14 dos experimentos conduzidos com animais estabulados foram realizados em baias
15 individuais ou gaiolas metabólicas, sendo poucos os experimentos conduzidos com
16 animais confinados em condições semelhantes às situações práticas. Portanto, a maioria
17 dos dados gerados sobre o comportamento ingestivo foram obtidos com animais
18 mantidos sem competição pelo alimento ou água, o que pode ser diferente das situações
19 quando manejados em conjunto, onde podem competir entre si.

20 Outro aspecto importante com relação à freqüência de alimentação, é o seu custo.
21 Estudando a avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos, Restle
22 et al. (2006 a) e Restle et al. (2006 b), verificaram que dois fornecimentos diários
23 representaram nos dois trabalhos, respectivamente, 9,6 e 10,6% do custo da terminação,
24 desconsiderando o valor dos animais. Portanto, aumentar o número de fornecimentos

1 diários implicaria no aumento no custo de produção, e somente seria justificado caso
2 resulta-se no incremento do desempenho animal.

3 O presente estudo foi realizado com o objetivo de determinar os efeitos de
4 diferentes frequências de alimentação sobre o desempenho de novilhos e vacas de
5 descarte, terminados em confinamento.

6

7

Material e Métodos

8

9 O experimento foi realizado entre 18 de julho e 25 de outubro de 2004, no
10 Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade
11 Federal de Santa Maria, situado na região denominada Depressão Central do Rio
12 Grande do Sul, à altitude de 149 m, tendo como coordenadas geográficas, 29° 43' de
13 Latitude Sul e 53° 42' de Longitude Oeste (Araújo, 1930). O clima da região está
14 classificado no sistema de Köppen, citado por Moreno (1940), como do tipo "Cfa",
15 subtropical úmido com possibilidade de estiagem no verão, onde a temperatura do mês
16 mais quente ultrapassa a 22°C. A temperatura média do mês mais frio é superior a 3° C.

17 Foi avaliado o desempenho de novilhos e vacas de descarte, submetidos a
18 diferentes frequências de fornecimento de alimentos: dois fornecimentos-F2 (07:00 e
19 19:00h), três fornecimentos-F3 (07:00, 13:00 e 19:00h) e quatro fornecimentos-F4
20 (07:00, 11:00, 15:00 e 19:00h) ao dia. A quantidade de alimento fornecido diariamente
21 foi parcelado em partes iguais de acordo com o número de fornecimentos.

22 O confinamento teve a duração de 99 dias, sendo 27 dias de adaptação dos
23 animais às instalações, manejo e alimentação e três períodos de avaliação, sendo dois de
24 21 e um de 30 dias. Foram utilizados 12 novilhos com média de idade de 21 meses,
25 peso médio de 272 kg e 12 vacas com média de idade de 66 meses e 340 kg ao início da
26 adaptação, todos mestiços Charolês-Nelore e do mesmo rebanho. Os animais foram

1 alojados em confinamento parcialmente coberto, com piso pavimentado e boxes
2 medindo 20 m² de área, com bebedouro regulado por torneira-bóia e disponibilidade de
3 1 m linear de comedouro por animal. Em cada box foram alojados dois animais da
4 mesma categoria.

5 A dieta fornecida aos animais foi a mesma para novilhos e vacas, sendo composta
6 por silagem de milho e concentrado, visando um ganho de peso médio diário de 1,7 kg
7 (NRC, 2001). A relação volumoso:concentrado foi 40:60. O volumoso foi representado
8 por silagem de milho do híbrido AG 2020 na adaptação e primeiro período e do híbrido
9 AG 5011 nos demais. A quantidade de alimento oferecida por dia foi regulada pelo
10 consumo voluntário, procurando-se manter sobras equivalentes a 10% da quantidade
11 ofertada. Para tanto, foram coletadas sobras diariamente às 06:30h, a fim de medir o
12 consumo do dia anterior e ajustar o fornecimento do dia subsequente. A cada momento
13 de alimentação procedeu-se a mistura manual de volumoso e concentrado no
14 comedouro.

15 Para avaliar a qualidade do alimento e a ingestão de nutrientes, foram realizadas
16 coletas de amostras de silagem semanalmente, das sobras duas vezes por semana e
17 ingredientes do concentrado a cada nova partida do produto. Após a coleta, o material
18 passou por pré-secagem em estufa a 55 °C por pelo menos 72h, moagem em moinho
19 tipo *Willey* com peneira de crivos de 1 mm. As análises em laboratório para obtenção
20 dos valores de MS, matéria orgânica (MO), cinzas, proteína bruta (PB), extrato etéreo
21 (EE), foram realizadas segundo metodologia do AOAC (1984). As análises de fibra em
22 detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido
23 (lignina) foram realizadas segundo método descrito por Robertson & Van Soest et al.
24 (1981). O nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e o nitrogênio insolúvel
25 em detergente ácido (NIDA) foram determinados segundo metodologia de Licitra et al.

1 (1996). O teor de energia da dieta foi estimado através das equações propostas pelo
 2 NRC (2001). A Tabela 1 mostra a composição centesimal e bromatológica das dietas
 3 utilizadas.

4 Tabela 1 – Composição centesimal (D1, D2) e em matéria seca (MS), energia digestível
 5 (ED), proteína bruta (PB), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM),
 6 estrato etéreo (EE), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e em
 7 detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN)
 8 e em detergente ácido (NIDA) e lignina (Lig.) nas dietas e alimentos
 9 utilizados.

10 *Table 1 – Composition in percentage (D1, D2) and in dry matter (MS), digestible energy (ED), crude*
 11 *protein (PB), organic matter (MO), mineral matter (MM), ether extract (EE), neutral (FDN)*
 12 *and acid (FDA) detergent insoluble fibers, neutral (NIDN) and acid (NIDA) detergent*
 13 *insoluble nitrogen and lignin (Lig.) on diets and aliments used.*

Alimento	D1 ¹	D2 ²	MS	ED	PB	MO	MM	EE	FDN	FDA	NIDN	NIDA	Lig.
<i>Aliment</i>	Kg	Kg	%	kcal	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Sil. 1 ³	40,0	-	33,0	2214	10,0	92,2	7,8	3,3	59,1	27,6	0,33	0,08	6,86
<i>Silage 1³</i>													
Sil. 2 ⁴	-	40,0	38,7	2654	7,4	94,6	5,4	3,2	53,5	24,6	0,21	0,05	4,48
<i>Silage 2⁴</i>													
F. Trigo	38,7	39,0	89,8	3192	19,3	92,0	7,9	4,6	41,2	10,6	0,43	0,04	3,51
<i>Wheat bran</i>													
Milho	15,0	13,2	88,8	3748	9,5	91,8	8,2	4,6	9,1	1,3	0,10	0,01	0,79
<i>Corn</i>													
F. Soja	3,0	4,5	89,2	3365	51,5	89,2	10,8	2,1	17,0	11,2	0,13	0,02	1,82
<i>Soybean meal</i>													
C. Calcít.	2,7	2,7	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calcitic limestone</i>													
Sal	0,6	0,6	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salt</i>													
Totais													
<i>Total</i>													
Dieta 1	100	-	64,0	2784	14,4	88,9	7,7	3,8	41,4	15,7	0,32	0,05	4,27
<i>Diet 1</i>													
Dieta 2	-	100	66,2	2953	14,0	89,9	6,8	3,8	39,4	14,6	0,27	0,04	3,34
<i>Diet 2</i>													

14 ¹- Dieta oferecida na adaptação e 1º período experimental;

15 ¹- *Diet offered on adaptation and the first experimental period;*

16 ²- Dieta oferecida no 2º e 3º períodos do experimento;

17 ²- *Diet offered on the second and third experimental periods;*

18 ³- Silagem de milho AG 2020;

19 ³- *Corn silage G 2020;*

20 ⁴- Silagem de milho AG 5011.

21 ⁴- *Corn silage AG 5011.*

22 Para acompanhar a evolução de peso dos animais, foram realizadas pesagens ao
 23 início e final da adaptação e ao final de cada período, respeitando jejum de sólidos de
 24 12h antes de cada pesagem. Nessa ocasião atribuiu-se valor de escore corporal segundo

1 metodologia de Restle (1972), considerando escala de 1 para animal muito magro a 5
2 para animal muito gordo.

3 O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em arranjo
4 fatorial 3 x 2 x 3 (3 tratamentos, 2 categorias dentro de cada tratamento e 3 períodos
5 dentro de cada categoria). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias
6 foram comparadas pelo teste pdiff – teste ‘t’ (SAS, 1997), utilizando o seguinte modelo
7 estatístico:

$$8 \quad Y_{ijkl} = \mu + T_j + C_k + P_i + (P*T)_{ij} + (P*C)_{ik} + (T*C)_{jk} + (T*C*P)_{ijk} + REPI(T*C)_{jk} +$$

$$9 \quad E_{ijkl}$$

10 Onde:

11 Y_{ijkl} = variáveis dependentes;

12 μ = média de todas as observações;

13 T_j = efeito da frequência de alimentação de ordem j (2 fornecimentos, 3
14 fornecimentos ou 4 fornecimentos)

15 C_k = efeito da categoria de ordem k (novilho ou vaca);

16 P_i = efeito do período de ordem i (1°, 2° ou 3°);

17 $(P*T)_{ij}$ = efeito da interação do período i e tratamento j;

18 $(P*C)_{ik}$ = efeito da interação do período i e categoria k;

19 $(T*C)_{jk}$ = efeito da interação da frequência de alimentação j e da categoria k;

20 $(T*C*P)_{ijk}$ = efeito da interação do período i, categoria k e frequência de
21 alimentação j;

22 $REPI(T*C)_{jk}$ = efeito aleatório baseado na unidade experimental dentro da
23 combinação $(T*C)_{ij}$ (Erro a);

24 E_{ijkl} = efeito residual aleatório (erro b).

25 As interações $(T*C)_{ik}$ e $(P*T*C)_{ijk}$ foram testadas, no entanto não apresentaram
26 efeito significativo e foram retiradas do modelo final.

1

2

Resultados e Discussão

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

Os dados de consumo médio diário de matéria seca (CMS) por animal (CMSD) e por unidade de peso metabólico (CMSTM) foram influenciadas significativamente pela categoria animal, sendo a interação entre frequência de alimentação e período significativa para estas duas variáveis. O CMS expresso em relação a 100 kg de peso (CMSP), foi afetado significativamente pelo período.

Na Tabela 2 pode ser verificado que no decorrer dos períodos, o CMSD aumentou para os três tratamentos; no entanto, com menor intensidade naqueles animais que receberam quatro fornecimentos diários (F4).

Tabela 2 – Médias e erros-padrão para consumos diários de matéria seca e energia digestível expressos por animal (CMSD, CEDD), por 100 kg de peso vivo (CMSP, CEDP) e por unidade de tamanho metabólico (CMSTM, CEDTM) de bovinos alimentados com diferentes números de fornecimento de acordo com o período de avaliação.

Table 2 – Means and standard errors for daily intakes of dry matter and digestible energy expressed per animal (CMSD, CEDD), per 100 kg of alive weight (CMSP, CEDP) and per metabolic size unit (CMSTM, CEDTM) of bovines fed with different number of supplies, according to the evaluation period

	Período de confinamento (dias)			Média Mean
	<i>Feedlot period (days)</i>			
	1-21	22-42	43-72	
	-- CMSD, kg --			
2 Fornecimentos 2 Supplies	11,68±0,11 e	12,16±0,11 d	13,10±0,11 b	12,31 ±0,27
3 Fornecimentos 3 Supplies	11,76±0,12 e	12,83±0,12 bc	13,59±0,12 a	12,72 ±0,29
4 Fornecimentos 4 Supplies	11,48±0,11 e	11,70±0,11 e	12,78±0,11 c	11,98 ±0,27
Média Mean	11,64±0,07	12,23±0,07	13,16±0,07	
	-- CMSP, % --			
2 Fornecimentos 2 Supplies	3,06±0,03	2,99±0,03	2,89±0,03	2,98 ±0,13
3 Fornecimentos 3 Supplies	3,14±0,03	3,14±0,03	3,02±0,03	3,10 ±0,14
4 Fornecimentos 4 Supplies	3,00±0,03	2,81±0,03	2,78±0,03	2,87 ±0,13
Média Mean	3,07±0,02 A	2,98±0,02 B	2,90±0,02 C	

21

...

1 ... continuação da Tabela 2.

	Período de confinamento (dias)			Média Mean
	<i>Feedlot period (days)</i>			
	1-21	22-42	43-72	
	-- CMSTM, g --			
2 Fornecimentos 2 Supplies	134,95±1,25 b	133,90±1,25 b	133,00±1,25 b	133,95 ±4,50
3 Fornecimentos 3 Supplies	137,94±1,35 ab	141,15±1,35 a	138,98±1,35 a	139,36±4,90
4 Fornecimentos 4 Supplies	132,25±1,25 b	126,47±1,25 b	128,52±1,25 c	129,08 ±4,50
Média Mean	135,05±0,74	133,84±0,74	133,50±0,74	
	-- CEDD, Mcal --			
2 Fornecimentos 2 Supplies	33,07 ±0,4 e	36,66 ±0,4 c	39,32 ±0,4 b	36,35 ±0,79
3 Fornecimentos 3 Supplies	33,23 ±0,4 e	38,50 ±0,4 b	40,73 ±0,4 a	37,49 ±0,85
4 Fornecimentos 4 Supplies	32,46 ±0,4 e	35,14 ±0,4 d	38,71 ±0,4 b	35,44 ±0,79
Média Mean	32,92 ±0,2	36,77 ±0,2	39,59 ±0,2	
	-- CEDP, % --			
2 Fornecimentos 2 Supplies	8,66 ±0,08 cde	9,01 ±0,08 b	8,67 ±0,08 cd	8,78 ±0,39
3 Fornecimentos 3 Supplies	8,86 ± 0,08bc	9,43 ±0,08 a	9,06 ±0,08 b	9,12 ±0,42
4 Fornecimentos 4 Supplies	8,50 ±0,08 de	8,44 ±0,08 e	8,46 ±0,08 de	8,50 ±0,39
Média Mean	8,68 ±0,05	8,96 ±0,05	8,73 ±0,05	
	--CEDTM, kcal--			
2 Fornecimentos 2 Supplies	382,03 ±3,5 cd	403,72 ±3,5 b	399,36 ±3,5 b	395,00 ±13,35
3 Fornecimentos 3 Supplies	389,74 ±3,7 c	423,73 ±3,7 a	416,71 ±3,7 a	410,00 ±14,42
4 Fornecimentos 4 Supplies	374,24 ±3,5 d	379,88 ±3,5 d	389,81 ±3,5 c	381,00 ±13,35
Média Mean	382,00 ±2,1	402,44 ±22,1	401,96 ±2,1	

2 Médias seguidas por letras minúsculas ou maiúsculas diferentes para mesmo efeito,
3 diferem entre si (P<0,05).

4 Means for the same effect, followed by different tiny or capital letters differ (P<.05).

5

6 Nos animais que foram alimentados duas (F2) ou três vezes (F3) por dia, o CMSD
7 aumentou significativamente de acordo com o avanço dos períodos de confinamento, ao
8 passo, que nos animais F4 o aumento do CMSD entre o primeiro e segundo período,
9 não diferiu significativamente, passando a ser significativo apenas no terceiro período.

1 Observa-se ainda que no primeiro período não houve diferença no CMSD entre as três
2 frequências de alimentação. No segundo e terceiro períodos a diferença entre as três
3 frequências foi significativa, com o CMSD aumentando quando o número de
4 alimentações passou de duas para três e decrescendo quando passou para quatro. O
5 aumento no CMSD verificado no segundo e terceiro período, quando o número de
6 refeições passou de duas para três vezes, tem respaldo na literatura. No entanto, a queda
7 no CMSD quando o número de alimentações passa para quatro vezes, é difícil de
8 explicar.

9 A influência de fatores de manejo sobre o comportamento ingestivo de bovinos
10 são ressaltadas por Mertens (1996), e outros autores (Chase et al., 1976; Gibson, 1981)
11 que afirmaram que as atividades ingestivas são influenciadas pela distribuição da ração,
12 estimulando o consumo. Neste sentido, Gibson (1984) também ressaltou em sua revisão
13 sobre o assunto, que alguns pesquisadores consideram fatores de manejo importantes,
14 principalmente a elevação na frequência de alimentação, para elevar o consumo de
15 alimento e conseqüentemente o desempenho animal. No entanto, outros autores como
16 Damasceno et al. (1999), trabalhando com vacas Holandesas recebendo três refeições
17 diárias, às 6:00, 12:00 e 17:00 horas, verificaram que os animais não apresentaram
18 interesse pela refeição fornecida às 12:00 horas. Em seu estudo, Goonewardene et al.
19 (1995) verificaram que o consumo alimentar não foi alterado em bovinos recebendo
20 uma, duas ou três alimentações ao longo do dia.

21 Fazendo ponderações sobre manejo alimentar, Albright (1993) comenta que a
22 maioria dos experimentos conduzidos com animais estabulados foram realizados em
23 baias individuais ou gaiolas metabólicas, sendo poucos os experimentos conduzidos
24 com animais confinados em condições semelhantes às situações práticas. Portanto, a
25 maioria dos dados gerados sobre o comportamento ingestivo foram obtidos com animais

1 mantidos sem competição pelo alimento ou água, o que pode ser diferente das situações
2 quando manejados em conjunto, onde podem competir entre si.

3 O consumo voluntário de alimentos em bovinos é afetado pelo peso do animal,
4 portanto, ao estudar o efeito de outros fatores que possam ter influência sobre o mesmo,
5 é importante ajustar o consumo para um peso constante. Neste sentido, pode-se ajustar o
6 consumo para 100 kg de peso vivo ou para unidade de peso corporal metabólico.
7 Fazendo considerações sobre as duas maneiras de ajustar o consumo voluntário,
8 Mertens (1994) comenta que o consumo é melhor expresso em porcentagem do peso
9 vivo quando a dieta é composta por alimentos que limitam o consumo por distensão
10 ruminal, já que o efeito de enchimento da dieta tem estreita relação com o tamanho e a
11 capacidade do trato gastrointestinal. Para a dieta em que o consumo é limitado
12 fisiologicamente, a melhor forma de expressar o consumo voluntário é em relação ao
13 peso corporal metabólico.

14 Quando o consumo de MS foi ajustado para unidade de tamanho metabólico, não
15 ocorreu diferença significativa no CMSTM entre os diferentes períodos nos animais F2
16 e F3 . No entanto, para os animais F4, o CMSTM foi similar nos dois primeiros
17 períodos, decrescendo significativamente no terceiro período. Da mesma forma como
18 para o CMSD, não houve diferença significativa no CMSTM entre as três frequências
19 no primeiro período, já nos demais períodos o consumo foi maior para os animais F3
20 seguido pelos animais F2 e F4.

21 Período de confinamento foi o único fator que afetou significativamente o CMSP,
22 observando-se decréscimo significativo do CMSP frente ao avanço do período de
23 confinamento. A queda relativa no CMS conforme o aumento de peso do animal, é
24 justificada pelo aumento da gordura corporal, principalmente a interna, a qual
25 competiria pelo espaço abdominal. Em seu estudo, Kuss et al., (2004) verificaram

1 redução no peso do estômago ao elevar o peso de vacas de descarte, o que segundo os
2 autores foi causado em parte pela pressão interna realizada pela gordura presente na
3 cavidade abdominal. Segundo consta no NRC (1996) a redução no consumo alimentar
4 está relacionada à queda de apetite, causado principalmente pela competição de espaço
5 abdominal e limite do potencial de deposição de gordura. Trabalhando nesta linha de
6 pesquisa, Fox et al. (1988), constataram que a ingestão de MS decresceu 2,7% para cada
7 1% de aumento na gordura corporal, na amplitude estudada que foi de 21,3% a 31,5%
8 da gordura corporal. No presente estudo, o estado corporal, que reflete a deposição de
9 gordura, aumentou de 2,87 pontos (escala de 1 a 5) no início do período experimental,
10 para 3,46 pontos no final do experimento.

11 O consumo médio diário de energia digestível expressado por animal (CEDD),
12 por 100 kg de peso (CEDP) e por unidade de tamanho metabólico (CEDTM) constam
13 na Tabela 2 e na Tabela 3. O CEDD foi influenciado significativamente pela categoria
14 animal, período e as interações categoria animal x período de confinamento e frequência
15 de alimentação x período de confinamento. Observa-se que o CEDD foi similar entre as
16 três frequências de alimentação no primeiro período, foi significativamente diferente
17 entre as três frequências, no segundo período sendo maior na F3, seguida pela F2 e F4.
18 No último período a diferença no CEDD entre F2 e F4 deixou de ser significativa,
19 sendo ambas inferiores a da F3.

20 O CEDP foi influenciado significativamente pelo período de confinamento e a
21 interação frequência de alimentação x período de confinamento. No entanto, o CEDTM
22 foi influenciado pela categoria animal, período de confinamento e a interação frequência
23 de alimentação x período de confinamento. No primeiro período de confinamento os
24 animais da F3 apresentaram maior CEDP e CEDTM, não diferindo da F2, que por sua
25 vez não diferiu da F4. No segundo período ocorreu diferença significativa entre as três

1 frequências de alimentação, para CEDP e CEDTM, com os valores seguindo a ordem
2 F3, F2 e F4.

3 Na Tabela 3 constam as médias para CMSD, CMSP e CMSTM, de acordo com
4 categoria animal e período de confinamento.

5 Tabela 3 – Médias e erros-padrão para consumos diários de matéria seca, energia
6 digestível, fibra em detergente neutro e proteína bruta expressos por
7 animal (CMSD, CEDD, CFDND e CPBD), por 100 kg de peso vivo
8 (CMSP, CEDP, CFDNP e CPBP) e por unidade de tamanho metabólico
9 (CMSTM, CEDTM, CFDNTM e CPBTM) de diferentes categorias de
10 bovinos de acordo com o período de confinamento.

11 *Table 3 – Means and standard errors for daily intakes of dry matter, digestible energy, neutral detergent*
12 *fiber and crude protein expressed per animal (CMSD, CEDD, CFDND and CPBD)), per 100*
13 *kg of alive weight (CMSP, CEDP, CFDNP and CPBP) and per metabolic size unit (CMSTM,*
14 *CEDTM, CFDNTM and CPBTM) of different bovines category, according to feedlot period*

	Período de confinamento (dias)			Média Mean
	<i>Feedlot period (days)</i>			
	1-21	22-42	43-72	
	-- CMSD, kg --			
Novilho <i>Steer</i>	10,17±0,09	10,64±0,09	11,47±0,09	10,76±0,22 B
Vaca <i>Cow</i>	13,11±0,10	13,81±0,10	14,84±0,10	13,92±0,23 A
Média <i>Mean</i>	11,64±0,07 C	12,27±0,07 B	13,15±0,07 A	
	-- CMSP, % --			
Novilho <i>Steer</i>	3,01±0,03	2,89±0,03	2,80±0,03	2,90±0,11
Vaca <i>Cow</i>	3,13±0,03	3,07±0,03	2,99±0,03	3,06±0,11
Média <i>Mean</i>	3,06±0,02 A	2,98±0,02 B	2,90±0,02 C	
	-- CMSTM, g --			
Novilho <i>Steer</i>	128,78±1,03	126,54±1,03	125,87±1,03	127,07±3,68 B
Vaca <i>Cow</i>	141,31±1,07	141,14±1,07	141,13±1,07	141,19±3,87 A
Média <i>Mean</i>	135,05±0,74	133,84±0,74	133,50±0,74	
	-- CEDD, Mcal --			
Novilho <i>Steer</i>	28,80 ±0,30 f	32,01 ±0,30 e	34,77 ±0,30 d	31,86±0,64
Vaca <i>Cow</i>	37,05 ±0,30 c	41,52 ±0,30 b	44,41 ±0,30 a	40,99±0,68
Média <i>Mean</i>	32,92 ±0,20	36,77 ±0,20	39,59 ±0,20	

15 ...
16
17

1
2

... continuação da Tabela 3...

	Período de confinamento (dias) <i>Feedlot period (days)</i>			Média <i>Mean</i>
	1-21	22-42	43-72	
	-- CEDP, % --			
Novilho <i>Steer</i>	8,52±0,07	8,70±0,07	8,50±0,07	8,57±0,32
Vaca <i>Cow</i>	8,84±0,07	9,22±0,07	8,96±0,07	9,01±0,34
Média <i>Mean</i>	8,68±0,05 B	8,96±0,05 A	8,73±0,05 AB	
	-- CEDTM, cal --			
Novilho <i>Steer</i>	364,66±2,83	380,61±2,83	381,70±2,83	375,65±10,90 B
Vaca <i>Cow</i>	399,35±2,97	424,28±2,97	422,22±2,97	415,28±11,19 A
Média <i>Mean</i>	382,00±2,05 B	402,44±2,05 A	401,96±2,05 A	
	-- CFDND, kg --			
Novilho <i>Steer</i>	4,05±0,04	4,14±0,04	4,36±0,04	4,19±0,07 B
Vaca <i>Cow</i>	5,47±0,04	5,55±0,04	5,93±0,04	5,65±0,07 A
Média <i>Mean</i>	4,76±0,03 C	4,85±0,03 B	5,15±0,03 A	
	-- CFDNP, % --			
Novilho <i>Steer</i>	1,19±0,01	1,12±0,01	1,06±0,01	1,13±0,04
Vaca <i>Cow</i>	1,31±0,01	1,24±0,01	1,20±0,01	1,25±0,04
Média <i>Mean</i>	1,25±0,01	1,18±0,01	1,13±0,01	
	-- CFDNTM, g --			
Novilho <i>Steer</i>	51,17±0,49	49,12±0,49	47,78±0,49	49,36±1,40 B
Vaca <i>Cow</i>	59,05±0,51	56,87±0,51	56,49±0,51	57,47±1,48 A
Média <i>Mean</i>	55,11±0,35	53,00±0,35	52,14±0,35	
	-- CPBD, kg --			
Novilho <i>Steer</i>	1,50 ±0,01 e	1,50 ±0,01 e	1,64 ±0,01 d	1,55±0,03
Vaca <i>Cow</i>	1,97 ±0,01 c	2,05 ±0,01 b	2,22 ±0,01 a	2,08±0,03
Média <i>Mean</i>	1,74 ±0,01	1,78 ±0,01	1,93 ±0,01	

3
4
5
6
7

...

1 ... continuação da Tabela 3.

	Período de confinamento (dias)			Média Mean
	<i>Feedlot period (days)</i>			
	1-21	22-42	43-72	
	-- CPBP, % --			
Novilho <i>Steer</i>	0,44 ±0,01 c	0,41 ±0,01 d	0,40 ±0,01 d	0,42±0,01
Vaca <i>Cow</i>	0,47 ±0,01 a	0,46 ±0,01 b	0,45 ±0,01 bc	0,46±0,02
Média <i>Mean</i>	0,46 ±0,01	0,43 ±0,01	0,42 ±0,01	
	-- CPBTM, g --			
Novilho <i>Steer</i>	18,89 ±0,2 b	17,80 ±0,2 c	17,99 ±0,2 c	18,22±0,51
Vaca <i>Cow</i>	21,31 ±0,2 a	20,99 ±0,2 a	21,15 ±0,2 a	21,15±0,54
Média <i>Mean</i>	20,10 ±0,1	19,40 ±0,1	19,57 ±0,1	

2 Médias seguidas por letras minúsculas ou maiúsculas diferentes para mesmo efeito,
3 diferem entre si ($P < 0,05$).

4 *Means for the same effect, followed by different tiny or capital letters differ ($P < .05$).*

5

6 Vacas consumiram 29% mais MS que os novilhos, resultado do maior peso das
7 vacas, pois ao expressar o CMS por 100 kg de peso, a diferença deixou de existir. No
8 entanto, quando o consumo foi expresso por unidade de tamanho metabólico, o
9 consumo passou a ser 11% superior nas vacas. Verifica-se que o CMSP foi elevado
10 tanto para vacas (3,06%) como para novilhos (2,9%), sendo superior a maioria dos
11 valores reportados na literatura para as duas categorias. Trabalhando nesta linha de
12 pesquisa, Townsend et al. (1988) verificaram CMSP de 2% para vacas e 2,1% para
13 novilhos. Da mesma forma, Quadros et al. (1990) relataram CMSP de 1,99 e 2,07%
14 para as duas categorias, respectivamente. Elevar o consumo alimentar em bovinos é
15 altamente desejável, pois é através dele que se disponibiliza ao organismo animal o
16 aporte de nutrientes necessários para um bom desempenho.

17 A interação categoria animal x período de confinamento foi significativa para
18 CEDD. Conforme pode ser observado na Tabela 3, as vacas consumiram mais energia
19 digestível que os novilhos em todos os períodos. Porém, ao expressar o consumo de
20 energia por 100 kg de peso, a diferença deixou de ser significativa. As vacas também

1 apresentaram maior consumo de ED quando este foi expresso por peso corporal
2 metabólico.

3 O consumo médio diário de FDN expresso por animal (CFDND) e por peso
4 corporal metabólico (CFDNTM) foi maior nas vacas. O CFDND aumentou conforme o
5 avanço do período de confinamento, decrescendo numericamente quando ajustado para
6 100 kg de peso e para peso corporal metabólico (Tabela 3). Constam na mesma tabela
7 as médias para o consumo de proteína, sendo que a interação categoria animal x período
8 de confinamento foi significativa para o consumo de proteína nas diferentes formas de
9 expressão.

10 Na Tabela 4 constam os pesos e escores iniciais e finais, GMD, ganho em estado
11 corporal diário (GECD), conversão de MS e energia digestível em ganho de peso, de
12 acordo com o número de fornecimentos de alimento.

13 Não houve efeito do aumento do número de vezes em que foi fornecido o
14 alimento sobre estes parâmetros.

15 O ganho de peso médio diário foi muito similar entre as três frequências de
16 alimentação, o que era de esperar já que a média do CMSD de todo o período de
17 confinamento foi similar (Tabela 2). Segundo Coleman & Wyatt (1982) e Sniffen &
18 Robinson (1984), o aumento em ganho de peso diário e eficiência ocorrem quando o
19 aumento da frequência de alimentação promove elevação no consumo, o que também
20 pode estar relacionado a melhor uniformidade nas concentrações de metabólitos
21 ruminais. Ikhatua et al. (1987) atribuíram o maior GMD para os animais alimentados
22 com maior frequência aos maiores coeficientes de digestibilidade da MS, MO, proteína
23 e fibra bruta. No entanto, com exceção da PB, naquele estudo, a digestibilidade dos
24 nutrientes aumentou apenas quando se elevou o número de fornecimentos de uma para

1 duas vezes ao dia, não havendo diferença quando o número de refeições passou de duas,
2 igual ao número mínimo de refeições no presente estudo, para três vezes ao dia.

3 Tabela 4 – Médias, erros-padrão e probabilidade para pesos e escores corporais iniciais
4 e finais, ganhos médios diários de peso (GMD) e escore corporal (GECD),
5 conversão de matéria seca (CA), energia digestível (CONVE) e proteína
6 bruta (CONVP) em ganho de peso de bovinos alimentados em diferentes
7 frequências de fornecimento de alimento.

8 *Table 4 – Means, standard errors and probability for weights and initial and final body conditions,*
9 *average daily weight (GMD) and body condition (GEC) gains, dry matter (CA), digestible*
10 *energy (CONVE) and crude protein (CONVP) conversions into weight gain of bovines fed*
11 *with different feeding frequencies.*

Parâmetro <i>Parameter</i>	Frequências de fornecimento ao dia <i>Daily feeding frequencies</i>			P>F
	2 Fornec. <i>2 Supplies</i>	3 Fornec. <i>3 Supplies</i>	4 Fornec. <i>4 Supplies</i>	
Peso inicial, kg <i>Initial weight, kg</i>	347,62 ±17,6	343,88 ±18,9	355,50 ±17,6	-
Peso final, kg <i>Final weight, kg</i>	458,37 ±20,5	450,58 ±21,9	462,87 ±20,5	0,74
GMD, kg <i>GMD, kg</i>	1,54 ±0,09	1,53 ±0,10	1,50 ±0,09	0,95
Escore corporal inicial, pontos <i>Initial body condition, points</i>	2,92 ±0,07	2,83 ±0,07	2,87 ±0,07	0,40
Escore corporal final, pontos <i>Final body condition, points</i>	3,46 ±0,07	3,41 ±0,07	3,52 ±0,07	0,12
GECD, pontos x 100 <i>GEDC, points x 100</i>	0,75 ±0,07	0,80 ±0,08	0,87 ±0,07	0,48
CA, kg consumo/kg ganho <i>CA, kg intake/kg gain</i>	8,90 ±0,57	8,59 ±0,61	8,31 ±0,57	0,76
CONVE, Mcal/kg ganho <i>CONVE, Mcal/kg gain</i>	26,42 ±1,68	25,34 ±1,82	24,58 ±1,68	0,75
CONVP, kg proteína/kg ganho <i>CONVP, kg protein/kg gain</i>	1,30 ±0,09	1,23 ±0,10	1,28 ±0,09	0,91

12

13 Assim como o ganho de peso, a eficiência de converter MS e ED em ganho de
14 peso, também foram similares nas três frequências de alimentação. Vários autores
15 (Kaufmann 1976; French & Kennely 1984; Sniffen & Robinson 1984; Robinson &
16 Sniffen 1985; Robinson & Mcniven, 1994) consideraram que o aumento no número de
17 refeições tem reflexo positivo no desempenho animal, por melhorar a fermentação
18 ruminal, através da redução das flutuações dos ácidos graxos voláteis, pH, amônia,
19 elevando a digestão da fibra. No presente estudo não foi medido o comportamento do
20 ambiente ruminal, no entanto, se ocorreram alterações em função do número das

1 alimentações diárias, estas não afetaram o desempenho produtivo dos animais. A
2 ausência do efeito da frequência de alimentação sobre o desempenho produtivo também
3 foi constatada por Goonewardene et al. (1995), que realizaram estudo comparando
4 consumo de MS, ganho de peso diário e eficiência alimentar com bovinos recebendo
5 uma, duas ou três alimentações ao longo do dia.

6 Aspecto importante sob ponto de vista prático, com relação à frequência de
7 alimentação, é o seu custo. Estudando a avaliação econômica da terminação em
8 confinamento de novilhos, Restle et al. (2006 a) e Restle et al. (2006 b) verificaram que
9 dois fornecimentos diários, normalmente empregado no sul do país, representaram nos
10 dois trabalhos, respectivamente, 9,6 e 10,6% do custo operacional da terminação,
11 quando excluído o valor dos animais. Portanto, aumentar o número de fornecimentos
12 diários implicaria no aumento no custo de produção e somente seria justificado caso
13 resultasse no incremento do desempenho animal. Ao abordar a importância do
14 fornecimento na participação dos custos de produção, Pacheco et al. (2005) sugeriram
15 planejamento prévio à construção de novas instalações ou adequação de manejo pré-
16 período de alimentação, objetivando maximização técnico-econômica desta operação.

17 Na Tabela 5 estão os pesos e escores ao início e final do experimento de acordo
18 com a categoria, onde se observa maiores pesos nas vacas em decorrência da idade. Já o
19 escore corporal favorável aos novilhos no início do trabalho é resultado de melhor
20 histórico nutricional precedente, ajustando-se no decorrer do período.

1 Tabela 5 – Médias, erros-padrão e probabilidade para pesos e escores corporais iniciais
 2 e finais de peso de bovinos de diferentes categorias terminados em
 3 confinamento.

4 *Table 5 – Means, standard errors and probability for weights and initial and final body conditions of*
 5 *weight of different bovines category, feedlot finished.*

Parâmetro <i>Parameter</i>	Categoria animal <i>Animal category</i>		P>F
	Novilho <i>Steer</i>	Vaca <i>Cow</i>	
Peso inicial, kg <i>Initial weight, kg</i>	310,83±13,75 b	387,64±14,36 a	<,01
Peso final, kg <i>Final weight, kg</i>	414,50±17,09 b	500,06±18,01 a	<,01
Escore corporal inicial, pontos <i>Initial body condition, points</i>	2,99±0,05 a	2,77±0,06 b	0,01
Escore corporal final, pontos <i>Final body condition, points</i>	3,52±0,06	3,41±0,06	0,19

6

7 Na Tabela 6 constam as médias referentes ao GMD, GECD, conversões de MS e
 8 ED, de acordo com a categoria e período de avaliação.

9 Ocorreu ganho de peso expressivo tanto nos novilhos (1,45 kg) como nas vacas
 10 (1,60 kg). Embora sem diferença significativa, numericamente as vacas foram 10,34%
 11 superiores neste parâmetro. A diferença deve-se em parte ao ganho compensatório, pois
 12 as vacas apresentaram no início do confinamento, estado corporal inferior aos novilhos
 13 (2,80 contra 2,99, respectivamente), embora o período de adaptação ter sido longo (27
 14 dias). A diferença a favor das vacas no primeiro período foi de 15%, decrescendo para
 15 8,63% no último. De maneira geral, nos trabalhos de pesquisa que envolvem categorias
 16 animais, os novilhos expressam maior ganho de peso do que as vacas, como nos
 17 trabalhos de Quadros et al. (1990); 1,16 contra 0,92 kg, e Restle et al. (1998); 1,598
 18 contra 1,264 kg. O período influenciou significativamente o GMD, sendo mais alto no
 19 primeiro, estabilizando após.

20 A interação categoria x período foi significativa para o ganho em estado corporal
 21 dos animais. O ganho em estado corporal nas vacas foi mais acentuado nos dois
 22 períodos iniciais, embora sem diferença em relação ao terceiro período, evidenciando

1 maior acúmulo de tecido adiposo. Por outro lado, nos novilhos o ganho em estado
 2 corporal não diferiu nos dois primeiros períodos, sendo inferior ao verificado no
 3 terceiro. Ao contrário das vacas, os novilhos ainda estavam em crescimento,
 4 acumulando mais tecido muscular e menos tecido adiposo na fase inicial do
 5 confinamento.

6 Tabela 6 – Médias e erros-padrão para peso (GMD), ganhos médios diários de escore
 7 corporal (GECD), conversão de matéria seca (CA) e energia digestível
 8 (CONVE) em ganho de peso de bovinos de diferentes categorias de acordo
 9 com o período de confinamento.

10 *Table 6 – Means and standard errors for weight (GMD), daily weight gains of body condition (GECD),*
 11 *drya matter (CA) and digestible energy (CONVE) conversions into weight gain of different*
 12 *bovines category, according to the feedlot period.*

	Período de confinamento (dias)			Média Mean
	Feedlot period (day)			
	1-21	22-42	43-72	
	-- GMD, kg --			
Novilho Steer	1,57 ±0,10	1,38 ±0,10	1,39 ±0,10	1,45 ±0,07 A
Vaca Cow	1,81 ±0,10	1,49 ±0,10	1,51 ±0,10	1,60 ±0,08 A
Média Mean	1,69 ±0,07 A	1,44 ±0,07 B	1,45 ±0,07 B	
	-- GECD, pontos x 100 --			
Novilho Steer	0,62 ±0,13 b	0,44 ±0,13 b	1,03 ±0,13 a	0,69 ±0,06 B
Vaca Cow	1,01 ±0,14 a	1,02 ±0,14 a	0,73 ±0,14 ab	0,92 ±0,06 A
Média Mean	0,81 ±0,09	0,73 ±0,09	0,88 ±0,09	
	-- CA, consumo/kg ganho --			
Novilho Steer	6,72 ±0,61	8,23 ±0,61	8,75 ±0,61	7,90 ±0,46 B
Vaca Cow	7,73 ±0,64	10,25 ±0,64	9,92 ±0,64	9,30 ±0,49 A
Média Mean	7,22 ±0,44 B	9,24 ±0,44 A	9,34 ±0,44 A	
	-- CONVE, ED/kg ganho --			
Novilho Steer	19,03 ±1,80	24,75 ±1,80	26,49 ±1,80	23,42 ±1,38 B
Vaca Cow	21,83 ±1,90	30,87 ±1,90	29,70 ±1,90	27,47 ±1,45 A
Média Mean	20,43 ±1,33 B	27,81 ±1,33 A	28,09 ±1,33 A	

13 Médias seguidas por letras minúsculas ou maiúsculas diferentes para mesmo efeito,
 14 diferem entre si ($P < 0,05$).

15 *A,B,... Means followed by different letters for the same effect differ ($P < .05$).*
 16

1 A eficiência em transformar MS e ED em ganho de peso foi afetada
2 significativamente pela categoria animal e o período de confinamento. Apesar do alto
3 ganho de peso das vacas, estas foram menos eficientes na transformação da MS e da
4 energia em ganho de peso, sendo 17,72 e 17,30% menos eficientes na CA e CONVE,
5 respectivamente. Segundo Restle et al. (1998), a terminação de vacas é um processo de
6 baixa eficiência biológica. Esses autores verificaram que as vacas na fase de terminação
7 em pastagem de aveia mais azevém consumiram 13,8 kg de MS e os novilhos de
8 sobreano 8,3 kg de MS para cada kg de ganho de peso. A pior eficiência das vacas
9 deve-se à sua maior exigência energética de manutenção e a composição do ganho de
10 peso. No entanto, segundo Restle & Brondani (1998), apesar da baixa eficiência
11 alimentar observada, a terminação de vacas para comercialização na entressafra mostrou
12 boa rentabilidade, principalmente pelo aumento do preço por kg de peso pago na
13 primavera em relação ao verificado no outono.

14

15 **Conclusões**

16

17 O aumento no fornecimento da dieta de duas para três ou quatro vezes não
18 influenciou o desempenho de novilhos e vacas confinados, revelando-se prática não
19 recomendada para bovinos confinados no sul do país.

20 Vacas terminadas em confinamento apresentam maiores consumos de matéria
21 seca, energia digestível, proteína bruta e fibra em detergente neutro do que novilhos.
22 Mas foram similares quando os consumos foram ajustados para o mesmo peso.

23 Vacas foram menos eficientes do que novilhos na transformação da matéria seca e
24 da energia digestível em ganho de peso.

1

Literatura Citada

- 2 ALBRIGHT, J.L. Nutrition, feeding and calves. In: **Feeding behavior of dairy cattle.**
3 *Journal of Dairy Science.*, Champion, v.76, p.485-498, 1993.
- 4 ARAÚJO, L. C. **Memória sobre o clima do Rio Grande do Sul.** Rio de Janeiro:
5 Diretoria de Meteorologia, Serviço de Informação de Agricultura, 1930, 38 p.
- 6 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C. **Official**
7 **methods of analysis.** 14.ed. Washington, D.C.: 1984, 1141p.
- 8 CHASE, L.E.; WANGSNES, P.J.; BAUMGARDT, B.R. Feeding behavior of steers
9 fed a complete mixed ration. **Journal of Dairy Science**, v.59, n.11, p.1923-1928,
10 1976.
- 11 COLEMEN, S. W.; WYATT, R. D. Cottonseed meal or small grains forages as protein
12 supplements fed at different intervals. **Journal of Animal Science.** v.55, p.11-17.
13 1982.
- 14 DAMASCENO, J. C.; JUNIOR, F. B.; TARGA, L.A. Respostas comportamentais de
15 vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesquisa**
16 **Agropecuária Brasileira**, v.34, p.709-715, 1999.
- 17 FATURI, C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. et al. Grão de Aveia Preta em
18 Substituição ao Grão de Sorgo para Alimentação de Novilhos na Fase de
19 Terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.437-448, 2003.
- 20 FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D. Adjusting nutrient of beef cattle for
21 animal and environmental variations. **Journal of Animal Science**, v.66, n.6,
22 p.1475-1495, 1988.
- 23 FRENCH, N.; KENNELLY, J. J. The effect of frequency of feeding on rumen
24 parameters and on blood insulin concentrations in dairy cows. **Canadian Journal**
25 **of Animal Science**, v.64, p.1075, 1984.
- 26 GIBSON, J. P. The effect of feeding frequency on growth and efficiency of food
27 utilization of ruminants. **Animal Production**, v.32, p.275-283, 1981.
- 28 GIBSON, J. P. The effects of frequency of feeding on milk production of dairy cattle:
29 An analysis of published results. **Animal Production**, v.38, p.181-189, 1984.
- 30 GOONEWARDENE, L. A.; ZOBELL, D. R.; ENGSTROM, D. F. Feeding frequency
31 and its effect on feedlot performance in steers. **Canadian Journal of Animal**
32 **Science**, v.75, n.2, p.255-257, 1995.
- 33 IKHATUA, U.J.; EHOCHÉ, O.W.; UMOH, J.E. The influence of feeding frequency on
34 feed intake, nutrient utilization and nitrogen metabolism in growing zebu cattle.
35 **Journal of Agricultural Science**, v.108, p.639-642, 1987.
- 36 KAUFMANN, W. Influence of the composition of the ration and the feeding frequency
37 on pH regulation in the rumen and on feed intake in ruminants. **Livestock**
38 **Production Science**, v.3, p.103-114, 1976.
- 39 KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Componentes não-integrantes da
40 carcaça de vacas de descarte mestiças Charolês - Nelore, abatidas com pesos
41 distintos. IV - Gordura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA
42 DE ZOOTECNIA, 41. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade
43 Brasileira de Zootecnia, 2004.

- 1 LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures
2 for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**,
3 v.57, p.347-358, 1996.
- 4 MERTENS, D.R. Methods in modeling feeding behavior and intake in herbivores.
5 **Annales Zootechnie**, v.45, p.153-164, 1996 (Supplement 1).
- 6 MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C.; COLLINS, M.;
7 MERTENS, D.R. et al. (Eds.) **Forage quality, evaluation and utilization**. American
8 Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science of America, Madison,
9 W.I. 1994, p.450-493.
- 10 MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura.
11 1940. 41p.
- 12 MOULD, F. L.; ORSKOV, E. R. Manipulation of rumen fluid pH and its influence on
13 cellulolysis in sacco, dry matter degradation and the rumen microflora of sheep
14 offered either hay or concentrate. **Animal Feed Science and Technology**. v.1,
15 p.10, 1983.
- 16 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of domestic**
17 **animals**. 6th revised edition. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.
- 18 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of domestic**
19 **animals**. 7th revised edition. Washington: National Academy Press, 2001. 242p.
- 20 NORGAARD, P. The influence of level of feeding and physical form of the feed on the
21 reticulo-rumen fermentation in dairy cows fed 12 times daily. **Acta Agric. Scand.**
22 v.37, p.353, 1987.
- 23 PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; NEUMANN, M. et al. Silagem de diferentes híbridos de
24 milho para produção de novilhos superjovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
25 NO PRELO, 2005.
- 26 PHILLIP, L. E.; BUCHANAN-SMITH, J. G.; GROVUM, W.L. Effect of ensiling
27 whole plant corn on voluntary intake, rumen fermentation, retention time and rate
28 of digestion in steers. **Journal of Animal Science**. v.51, p.1003, 1980.
- 29 QUADROS, A. R. B.; RESTLE, J. SANCHEZ, L. M. B. Desempenho em
30 confinamento de bovinos de diferentes idades alimentados com diferentes fontes
31 protéicas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
32 ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas, SP. Anais...Campinas: SBZ, p. 25. 1990.
- 33 RESTLE, J. **Comportamento reprodutivo do rebanho de gado de corte da fazenda**
34 **experimental de criação experimental agrônômica da UFRGS**. 1º Semestre,
35 1972. Seminário da disciplina de Técnicas de Pesquisa. Curso de Pós-Graduação
36 em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1972.
- 37 RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. Eficiência na terminação de vacas e novilhos In:
38 RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; PASCOAL, L. L. et al. **Produção intensiva com**
39 **qualidade em bovinos de corte**. Santa Maria, UFSM. p.49-57. 1998.
- 40 RESTLE, J.; VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO,
41 J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. **Produção de bovinos de corte**.
42 Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p.141-168.

- 1 RESTLE, J.; LUPATINI, G.C.; ROSO, C. et al. Eficiência e desempenho de diferentes
2 categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de**
3 **Zootecnia**, v.27, n.2, p.397-404, 1998.
- 4 RESTLE, J.; VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO,
5 J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. **Produção de bovinos de corte.**
6 Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p.141-198.
- 7 RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; COSTA, E.C. et al. Apreciação econômica da
8 terminação em confinamento de novilhos Red Angus superjovens, abatidos com
9 diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2006 a.
- 10 RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; VAZ, F.N. et al. Apreciação econômica da terminação
11 em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos.
12 **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2006 b.
- 13 ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis. In: JAMES,
14 W.P.T.; THEANDER, O.(Eds), **The analysis of dietary fibre in food**, Ch.9.
15 Marcel Dekker: New York, 1981, p.123-158.
- 16 ROBINSON, P. H.; MCNIVEN, M. A. Influence of Flame Roasting and Feeding
17 Frequency of Barley on Performance of Dairy Cows. **Journal of Dairy Science.**,
18 v.77, p.3631-3643, 1994.
- 19 ROBINSON, P. H.; VAN VUUREN, A. M. Influence of declining level of feed intake
20 and varying the proportion of starch in the concentrate on rumen fermentation in
21 dairy cows. **Livestock Production Science** v.15, p.173, 1986.
- 22 ROBINSON, P.H.; SNIFFEN, C.J. Fore stomach and whole tract digestibility for
23 lactating dairy cows as influenced by feeding frequency. **Journal of Dairy Science**,
24 v.68, p.857-867, 1985.
- 25 ROSA, J. R. P.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S. et al. Avaliação da Silagem de Diferentes
26 Híbridos de Milho (*Zea mays*, L.) por meio do Desempenho de Bezerros
27 Confinados em Fase de Crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4,
28 p.1016-1028, 2004.
- 29 SAS. **Statistical Analysis System**. Language reference. Version 6, Cary, NC:SAS
30 Institute Inc., 1042p., 1997.
- 31 SNIFFEN, C. J.; ROBINSON, P. H. Nutritional strategy. **Canadian Journal of Animal**
32 **Science**, v.64, p.529-542, 1984.
- 33 TOWNSEND, M. R.; RESTLE, J.; SANCHEZ, L.M.B. Desempenho de animais com
34 diferentes idades em regime de confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA
35 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25, 1988. Viçosa. Anais... Viçosa:
36 SBZ, p.283. 1988.
- 37 WALDO, D.R. Symposium: forage utilization by the lactating cow. Effect of forage
38 quality on intake and forage concentrate interactions. **Journal of Dairy Science**,
39 v.69, p.617-631, 1986
40

1 5. CAPÍTULO II

2

3 Comportamento Ingestivo e das Atividades de Novilhos e Vacas de Corte sob

4 Freqüências de Alimentação em Confinamento

5

6 **RESUMO:** O experimento foi realizado com o objetivo de estudar o comportamento de
7 duas categorias de bovinos, novilhos e vacas de descarte, terminados em confinamento e
8 submetidos a distintas freqüências de alimentação, duas (7:00 e 19:00 h), três (7:00,
9 13:00 e 19:00 h) ou quatro (7:00, 11:00, 15:00 e 19:00 h) vezes ao dia. Foram utilizados
10 novilhos com idade média de 21 meses e vacas com idade média de 66 meses, todos
11 mestiços Charolês-Nelore do mesmo rebanho. A dieta fornecida aos animais foi
12 composta de silagem de milho (40%) e concentrado (60%). Foram realizadas três
13 avaliações de 48 h cada, uma em cada terço do período de confinamento. A interação
14 freqüência de alimentação x categoria animal não foi significativa para os parâmetros
15 estudados. Os animais que receberam três fornecimentos permaneceram ruminando em
16 pé mais tempo do que àqueles que receberam 4 fornecimentos (1,16 contra 0,68 h). No
17 entanto, quando somados o tempo total de ruminação (em pé e deitado) essa diferença
18 deixou de existir (6,76 contra 6,90 h, respectivamente). As três refeições diárias também
19 levaram os animais a consumir água por mais tempo (0,33 h) em relação aos
20 alimentados duas (0,25 h) e quatro vezes (0,19 h). Não houve influência do número de
21 fornecimentos para as variáveis ócio e ingestão. Os animais permaneceram 38,92% do
22 tempo em pé e 61,02% deitados. O número de fornecimentos não influenciou as
23 atividades relacionadas à ruminação; já a categoria animal influenciou o número de
24 mastigações realizadas por bolo, por kg de matéria seca (MS) ingerida e a taxa de
25 ingestão. Os novilhos apresentaram 55,70 mastigações/bolo e 2.163,32 mastigações por
26 kg de MS consumida contra 51,69 e 1.591,13 mastigações das vacas, respectivamente.
27 A taxa de ingestão de MS foi de 3,01 kg/h para os novilhos e de 3,58 kg/h para as vacas
28 de descarte.

29

30 **Palavras-Chave:** consumo alimentar, consumo de água, manejo de alimentação,
31 mastigação, ruminação

1 Ingestive and Activity Behavior of Steers and Cull Cows Submitted to Feeding
2 Frequency During Feedlot Finishing

3

4 ABSTRACT: The experiment was conducted to evaluate the behavior of steers and cull
5 cows feedlot finished, submitted to different daily feeding frequencies, two (7:00 and
6 19:00 h), three (7:00, 13:00 and 19:00 h) or four (7:00, 11:00, 13:00 and 19:00 h) times.
7 Charolais-Nellore crossbred steers, 21 months old, and cull cows, 66 months old, from
8 the same population, were used. The diet contained corn silage (40%) and concentrate
9 (60%). Three behavior evaluations were realized, each one during 48 hours, in each
10 third of the feedlot period. The interaction between feeding frequency x animal category
11 did not affect the parameters studied. Animals fed three times daily ruminated more
12 time in the stand-up position than those fed four times (1.16 vs .68 h). However, when
13 rumination in the two positions (stand-up plus lay down) was considered, no difference
14 was observed (6.76 vs 6.9 h). Animals fed three times also spent more time consuming
15 water (.33 h) than the two (.25 h) or four (.19 h) times fed animals. Feeding frequency
16 did not affect the leisure and ingestion activities. Animals remained in the stand-up
17 position during 38.92% of the time and in the lay down position 61.02%. The feeding
18 frequency did not affect the rumination activities, while the animal category affected the
19 number of chews per bolus, per kg of dry matter consumed and the intake rate. Steers
20 showed 55.7 chews/bolus and 2,163.32 chews per kg of dry matter consumed while the
21 cows showed 51.69 and 1,591.13 chews, respectively. Dry matter intake rate was 3.01
22 kg/h for the steers and 3.58 kg for the cows.

23

24 Key Words: chews, feed intake, feeding management, rumination, water intake

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
26

A etologia fornece critérios para desenvolver e reavaliar técnicas criatórias capazes de proporcionar bem estar e aumento na eficiência produtiva dos rebanhos. Os padrões de comportamento podem ser considerados como interações entre o animal e o seu meio ambiente (Hafez & Lindsay, 1965; Furlan, 1973).

O entendimento das leis que regem o comportamento dos animais é de grande importância para planejar metodologias de manejo e instalações, visando maior eficiência na obtenção de resultados econômicos. De acordo com Krigour (1974), as restrições impostas por condições intensivas de produção interagem mais intensamente com os padrões básicos de comportamento de cada espécie.

A ingestão de matéria seca (MS) é o principal fator de influência no desempenho animal. Os bovinos podem modificar o comportamento ingestivo de acordo com o tipo, quantidade, acessibilidade do alimento e práticas de manejo (Fisher et al. 2002). Além disso, os ruminantes apresentam suas atividades ingestivas concentradas em períodos distribuídos de forma não uniforme durante o dia (Rook & Penning, 1991). A descrição destas atividades no decorrer do tempo e a identificação dos fatores que alteram a sua periodicidade podem fornecer informações adicionais, contribuindo para o entendimento dos fatores que influenciam o consumo (Fisher, 1996).

A frequência de fornecimento de alimento aos animais representa alterações no seu padrão de distribuição das atividades ao longo do dia (Albright, 1993; Fisher et al. 2002). O estímulo visual é um fator de máxima importância na produção de determinadas reações dos animais e a fixação de determinadas rotinas origina a aprendizagem (Fraser, 1980). O efeito pode ser refletido em variação da quantidade de alimento consumido e utilização de nutrientes ao longo do trato digestivo, principalmente pelos microorganismos ruminais, devido à dinâmica de disponibilidade

1 de substrato. Sniffen & Robinson (1984) salientaram que a baixa frequência de
2 alimentação leva ao aumento da variação diurna das características ruminais, sendo que
3 a redução dessa variação é desejável para melhorar o desempenho.

4 A motivação alimentar pode se sobrepor aos princípios homeostáticos de
5 regulação de consumo, tornando-se uma das grandes chaves da produtividade dos
6 animais domésticos. Os estudos fisiológicos, por si só não explicam tudo acerca do
7 comportamento ingestivo; esse encontra-se muito influenciado, positiva ou
8 negativamente por estímulos externos (Fraser, 1980). Os bovinos quando estabulados,
9 embora em meio muito diverso ao natural, tendem a conservar ritmos de atividades
10 muito similares aos observados em pastejo, despendendo em torno de 75% do tempo de
11 ingestão no período de luminosidade, com quatro expressivos períodos de ingestão,
12 iniciados logo antes do amanhecer, no meio da manhã, primeiras horas da tarde e ao
13 entardecer, sendo que o primeiro e o último períodos apresentam maior duração
14 (Fraser, 1980).

15 Nos sistemas de confinamento de bovinos, a frequência de alimentação é uma
16 ferramenta de manejo que os produtores alteram com relativa facilidade. Importante é
17 conhecer os efeitos que essas modificações podem proporcionar. O volume de
18 informações ainda não oferece dados conclusivos a respeito da resposta animal em
19 distribuição das atividades ingestivas quando esses recebem alimentação em diferentes
20 frequências no decorrer do dia.

21 O presente estudo propõe-se a comparar o efeito de diferentes frequências de
22 fornecimento de alimento para novilhos e vacas, sobre a distribuição das atividades ao
23 longo do nictêmero, o efeito de estímulo à ingestão e a dinâmica de presença ou
24 ausência de alimento disponível ao consumo.

25

Material e Métodos

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
26

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, situado na região denominada Depressão Central do Rio Grande do Sul, à altitude de 149 m, tendo como coordenadas geográficas, 29° 43' de Latitude Sul e 53° 42' de Longitude Oeste (Araújo, 1930).

O clima da região está classificado no sistema de Koöppen, citado por Moreno (1940), como do tipo "Cfa", subtropical úmido com possibilidade de estiagem no verão, onde a temperatura do mês mais quente ultrapassa a 22°C. A temperatura média do mês mais frio é superior a 3° C.

Foi avaliado o comportamento ingestivo e as atividades de novilhos e vacas de descarte, submetidos a diferentes frequências de fornecimento de alimentos: dois fornecimentos-F2 (07:00 e 19:00h), três fornecimentos-F3 (07:00, 13:00 e 19:00h) e quatro fornecimentos-F4 (07:00, 11:00, 15:00 e 19:00h) ao dia. A quantidade de alimento fornecido diariamente foi fracionada igualmente de acordo com o número de fornecimentos.

Os dados foram obtidos no período de terminação dos animais entre julho e outubro de 2004, num total de 99 dias de confinamento. Foram utilizados 12 novilhos com média de idade de 21 meses e peso médio de 272,30 kg e 12 vacas de descarte com média de 66 meses e 340 kg ao início do período, todos mestiços Charolês-Nelore oriundos do mesmo rebanho.

Os animais foram alojados em confinamento parcialmente coberto, com piso pavimentado e subdivisões medindo 20 m² de área, com bebedouro regulado por torneira-bóia e disponibilidade de 1 m linear de comedouro por animal. Cada box recebeu dois animais de mesma categoria.

1 A dieta fornecida aos animais foi composta de silagem de milho e concentrado,
2 com o objetivo de atender a capacidade de consumo e exigência de novilhos para ganho
3 de peso médio diário de 1,70 kg (NRC, 2001), com relação volumoso:concentrado de
4 40:60.

5 A quantidade de alimento oferecida por dia foi regulada pelo consumo voluntário,
6 procurando-se manter sobras em 10% da quantidade ofertada. Para tanto, foram
7 coletadas sobras diariamente às 06:30h, a fim de medir o consumo do dia anterior e
8 ajustar o fornecimento do dia subsequente. A cada momento de alimentação procedeu-
9 se a mistura manual de volumoso e concentrado no comedouro, respeitando a relação
10 entre estes e igualdade proporcional entre os fornecimentos de acordo com a frequência
11 de fornecimento.

12 Foram avaliadas as distribuições das atividades dos animais e a dinâmica de
13 ausência de alimento no comedouro ao longo do nictêmero, bem como o efeito de
14 estímulo de visitação ao comedouro pelo fornecimento de alimento.

15 As observações das atividades dos animais foram obtidas em três períodos de 48h,
16 com inícios aleatórios dentro de cada terço do período de confinamento. A cada cinco
17 minutos foi enquadrado cada animal em uma das atividades: ócio deitado (OD), ócio em
18 pé (OE), ruminando deitado (RD), ruminando em pé (RE), alimentando (A) ou bebendo
19 (B). O tempo total de ócio foi obtido a partir da soma de OD com OE, e o tempo total
20 de ruminação por RD e RE. O tempo de ruminação por bolo foi cronometrado ao
21 mesmo momento em que eram contadas as mastigações, num total de 36 observações
22 por animal, sendo duas em cada turno (08:00-16:00; 16:00-00:00; 00:00-08:00h) dos
23 dias de avaliação. A ausência de alimento no comedouro foi registrada em 34 dias
24 aleatórios, considerando presença ou não de alimento no momento de cada
25 fornecimento. O número de bolos de ruminação por dia foi obtido a partir da divisão do

1 tempo em ruminação ao longo do dia pelo tempo gasto em cada bolo de ruminação. O
 2 número de mastigações meréricas por minuto foi obtido pela equação: mastigações
 3 meréricas = ((mastigações por bolo*60)/tempo em cada bolo).

4 O número de mastigações meréricas por dia foi obtido multiplicando-se o número
 5 de mastigações por minuto pelo tempo ruminando ao longo do dia. O número de
 6 mastigações meréricas por kg de MS ingerida foi obtido da divisão do número de
 7 mastigações ao dia pelo consumo de MS. A taxa de ingestão é resultado da divisão do
 8 consumo de MS pelo tempo em ingestão.

9 O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3
 10 x 2 (3 frequências de fornecimentos x 2 categorias). Utilizando o pacote estatístico SAS
 11 (1997), foi aplicada a análise de frequências para as atividades em cada momento de
 12 observação. O banco de dados de frequências das atividades ao longo do nictêmero
 13 originou novo *input* de permanência em horas para cada atividade. Após procedeu-se a
 14 análise de variância e classificação de médias pelo *pdiff* (teste t). O modelo estatístico
 15 utilizado foi:

$$16 \quad Y_{ijk} = \mu + T_j + C_k + (T*C)_{jk} + E_{ijk}$$

17 Onde:

18 Y_{ijk} = variáveis dependentes;

19 μ = média de todas as observações;

20 T_j = efeito do tratamento de ordem j (2 Fornecimentos, 3 Fornecimentos ou 4
 21 Fornecimentos);

22 C_k = efeito da categoria de ordem k (novilho ou vaca);

23 $(T*C)_{jk}$ = efeito da interação do tratamento de ordem j com categoria de ordem k.

24 E_{ijk} = efeito residual aleatório (erro).

25

1 Resultados e Discussão

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

Na Tabela 1 estão expressos os valores médios do tempo despendido pelos animais nas atividades de acordo com o número de fornecimentos da dieta. A interação frequência de alimentação x categoria animal não foi significativa para os parâmetros estudados.

Tabela 1 – Médias, erros padrão e probabilidade para distribuição das atividades, em horas, no decorrer do nictêmero para animais submetidos a diferentes frequências de alimentação.

Table 1 – Means, standard errors and probability for activities distribution, in hours, for animals submitted to different feeding frequencies

Frequências <i>Frequencies</i>	Permanência na atividade, horas <i>Permanence in the activity, hours</i>							
	OD	OE	Ócio total <i>Total idle</i>	RD	RE	Rumin. Total <i>Total ruminati on</i>	ID	IA
2 Fornecimentos <i>2 Supplies</i>	9,04	4,06	13,08	5,82	0,94 ab	6,76	3,89	0,25 b
3 Fornecimentos <i>3 Supplies</i>	7,97	4,99	12,96	5,76	1,16 a	6,93	3,78	0,33 a
4 Fornecimentos <i>4 supplies</i>	9,13	4,13	13,26	6,22	0,68 b	6,90	3,65	0,19 b
Erro padrão <i>Standard error</i>	0,39	0,35	0,36	0,29	0,12	0,18	0,16	0,04
P>F <i>Probability</i>	0,09	0,14	0,86	0,50	0,04	0,90	0,56	0,04

12

13

14

15

16

OD=ócio deitado, OE=ócio em pé, RD=ruminação deitado, RE=ruminação em pé, ID=ingestão de dieta, IA=ingestão de água.

OD= idle lying, OE=idle stand-up, RD=rumination lying, RE=rumination stand-up, ID=diet intake, IA= water intake

17

18

19

20

21

22

23

Observa-se que os animais que receberam a dieta fracionada em três parcelas permaneceram ruminando em pé mais tempo do que àqueles que receberam 4 e 2 fornecimentos. No entanto, quando somados o tempo total de ruminação (Ruminação total) essa diferença deixou de existir. O tempo dedicado à ruminação está diretamente relacionado à qualidade e quantidade de alimento consumido (Arnold & Dudzinski, 1978). Segundo Fraser (1980), em condições normais a campo, o tempo médio dedicado nessa atividade é de 75% do tempo dedicado ao pastejo, no entanto, no presente

1 trabalho observou-se 182% do tempo de ingestão gasto em ruminação. Polli et al.
 2 (1995), analisando animais confinados, observaram relação ruminação:alimentação de
 3 1,6:1,0. No presente estudo essa relação aumentou linearmente com o incremento do
 4 número de fornecimentos da dieta (1,73:1,00; 1,83:1,00; 1,89:1,0, respectivamente). As
 5 três refeições diárias também levaram os animais a consumir mais água em relação às
 6 demais frequências.

7 As médias das atividades de acordo com a categoria animal estão na Tabela 2.

8 Não houve diferença entre as categorias para nenhuma das atividades estudadas.
 9 Observa-se que os animais permaneceram em média 54,58% do dia em ócio, 15,72%
 10 ingerindo, 28,60% ruminando e 1,10% bebendo água. Segundo Fischer et al. (1998),
 11 existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de
 12 ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, à
 13 diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal.

14 Tabela 2 – Médias, erros padrão e probabilidade para a distribuição das atividades, em
 15 horas no decorrer do nictêmero para novilhos e vacas em confinamento.

16 *Table 2 – Means, standard errors and probability for activities distribution, in hours for feedlot steers*
 17 *and cows*

Categoria <i>Category</i>	Permanência na atividade, horas <i>Permanence on the activity, hours</i>							
	OD	OE	Ócio total	RD	RE	Rumin. Total	ID	IA
Novilho <i>Steer</i>	8,90	4,38	13,28	6,02	0,79	6,81	3,61	0,30
Vaca <i>Cow</i>	8,52	4,40	12,92	5,85	1,07	6,92	3,93	0,22
Erro padrão <i>Standard error</i>	0,32	0,28	0,32	0,24	0,10	0,23	0,13	0,29
P>F <i>Probability</i>	0,41	0,95	0,43	0,61	0,06	0,72	0,10	0,07

18 OD=ócio deitado, OE=ócio em pé, RD=ruminação deitado, RE=ruminação em pé,
 19 ID=ingestão de dieta, IA=ingestão de água.

20 *OD= idle lying, OE=idle stand-up, RD=rumination lying, RE=rumination stand-up, ID=diet intake, IA=*
 21 *water intake.*

22
 23 Os novilhos permaneceram 88,40% do tempo diário de ruminação deitados,
 24 enquanto que as vacas realizaram essa atividade deitadas 84,54% do tempo. Segundo
 25 Arnold & Dudzinski (1978), em condições de campo, 62 a 83% do tempo gasto em

1 ruminacoo ocorre na posioo deitado. Polli et al. (1995), estudando animais confinados,
2 observaram permanência de 85,4% do tempo gasto em ruminacoo deitados.

3 Os tempos médios de permanência dos animais em p ou deitado de acordo com o
4 número de fornecimentos da dieta e categoria estão na Tabela 3.

5 Os animais que receberam três refeicoes diárias permaneceram por mais tempo em
6 p, e conseqüentemente menos tempo deitado em relaoo aos animais que receberam a
7 refeicoo em duas ou quatro fraoes. O maior tempo em p destes animais se deve
8 principalmente ao maior tempo relacionado às atividades de ruminacoo e de ingestoo de
9 gua (Tabela 1). Por outro lado, a idade do animal não influenciou a posioo em que
10 estes permaneceram durante o período de confinamento, com média de 38,92% do
11 tempo em p e 61,02% deitados.

12 Tabela 3 – Médias, erros padrão e probabilidade para tempo de permanência em p ou
13 deitado de novilhos e vacas recebendo diferentes freqüências de
14 alimentaoo.

15 *Table 3 – Means, standard errors and probability for time on stand-up position or lying position of steers*
16 *and cows receiving different feeding frequencies.*

Fatores <i>Factors</i>	Estado <i>Position</i>	
	Em p <i>Stand-up</i>	Deitado <i>Lying</i>
Freqüências <i>Frequencies</i>		
2 Fornecimentos <i>2 Supplies</i>	9,14 b	14,86 a
3 Fornecimentos <i>3 Supplies</i>	10,27 a	13,73 b
4 Fornecimentos <i>4 Supplies</i>	8,65 b	15,35 a
Erro padrão <i>Standard error</i>	0,32	0,32
P>F <i>Probability</i>	0,03	0,03
Categoria <i>Category</i>		
Novilho <i>Steer</i>	9,08	14,92
Vaca <i>Cow</i>	9,60	14,37
Erro padrão <i>Standard error</i>	0,32	0,32
P>F <i>Probability</i>	0,24	0,24

1
2 As médias para ausência de alimento no comedouro observada ao momento dos
3 fornecimentos da dieta constam na Tabela 4.

4 O maior número de ausências de alimento no comedouro foi observado no grupo
5 que recebeu três refeições (15,75 registros), com maior número de registros verificados
6 às 13 horas (58,73% das observações de ausência de alimento).

7 Tabela 4 – Médias e distribuição percentual das ausências de alimento no comedouro
8 observadas ao momento dos fornecimentos da dieta.

9 *Table 4 – Means and percentual distribution on the lacks of food at trough observed at the moment that*
10 *the diet was supplied*

Frequências <i>Frequencies</i>	Dias/forn. ¹ <i>Days/supplie¹</i>	Ausências ² (Equiv. 100) <i>Lacks²</i> (Equivalent 100)	Ausências de alimento, % <i>Lacks of food, %</i>				
			07 h	11 h	13 h	15 h	19 h
2 Fornecimentos <i>2 Supplies</i>	34/68	13,00	3,85	-	-	-	96,15
3 Fornecimentos <i>3 Supplies</i>	34/102	15,75	4,76	-	58,73	-	36,51
4 Fornecimentos <i>4 Supplies</i>	34/136	12,25	8,16	55,10	-	18,37	18,37

11 1- Número de dias de observação/número de fornecimentos no período;

12 *1 – Number of days of observation/number of supplies at the period;*

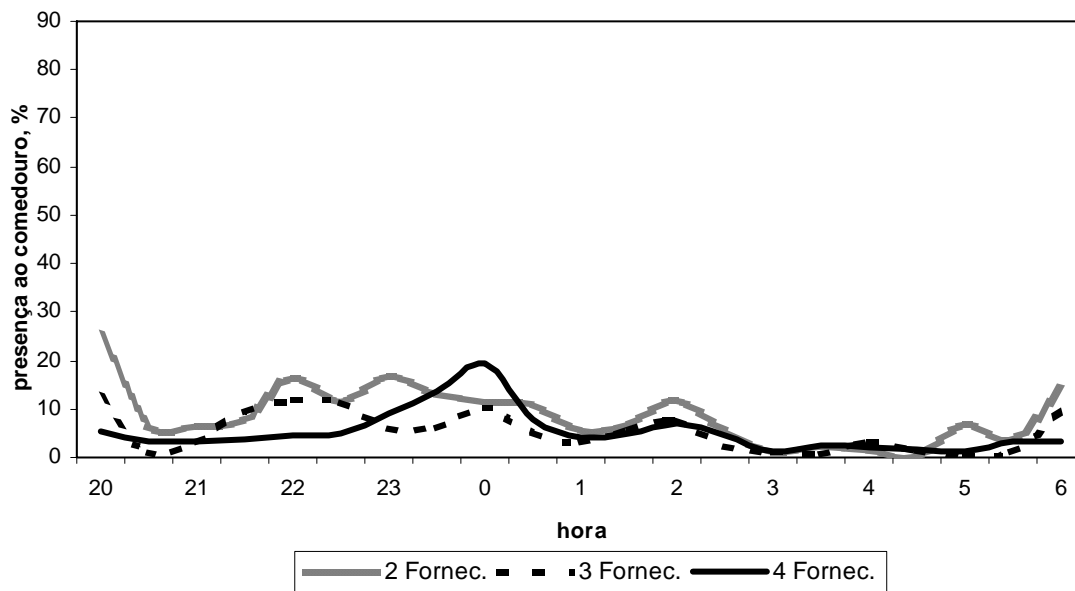
13 2- Valor médio de ausência de alimento no comedouro ao longo do dia.

14 *2 – Average value of lack of food at trough during the day.*

15

16 Observa-se que em todos os tratamentos a maior ocorrência de ausência de
17 alimento não foi no momento de medida das sobras (7 horas), demonstrando que este
18 não é o melhor momento para se fazer esta medida, pois o consumo durante a noite é
19 muito baixo. Observa-se no grupo com duas refeições diárias (método tradicional de
20 fornecimento), 96,15% das vezes o comedouro estava vazio às 19 horas e apenas 3,85%
21 às 7 horas, momento do ajuste da dieta. Esses dados sugestionam estudos que
22 demonstrem o melhor horário para o ajuste do fornecimento, evitando ausência de
23 alimento que pode ser fator limitante de ingestão. A coleta das informações ao longo do
24 nictêmero permitiu observar os momentos de maior ocorrência da atividade de ingestão,
25 onde se verifica baixa atividade durante a noite, conforme pode se observar no Gráfico

- 1 1. Diferente do que ocorreu durante o dia, onde os animais procuraram se alimentar
2 mais intensamente (Gráfico 2).



3

4 Gráfico 1 – Presença dos animais (%) no comedouro ao longo das horas do turno
5 da noite.

6 *Graphic 1 – Presence of the animals (%) at trough during the hours at night.*

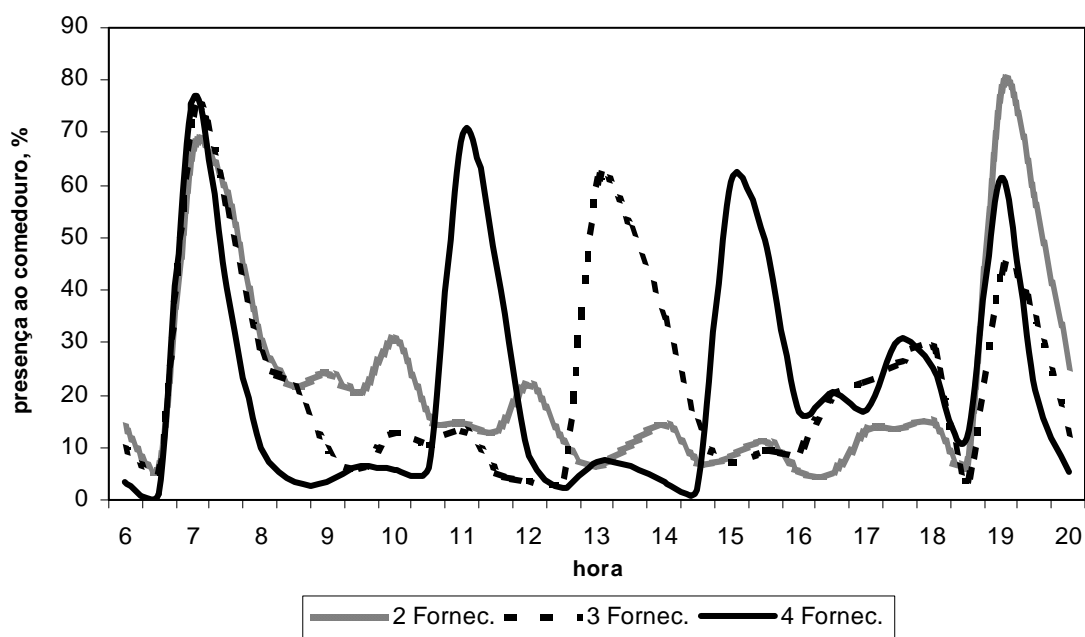
7

8 Observa-se no Gráfico 2, que apesar das 7 horas ter sido o horário que apresentou
9 menor percentagem de ausência de alimento é o horário que os animais mais
10 procuraram o alimento em todos os tratamentos.

11 Queiroz et al. (2001) verificaram que o horário de fornecimento da ração
12 representou diferença para as características de ingestão, com o tempo despendido em
13 ingestão maior quando o alimento foi fornecido pela manhã. Miranda et al. (1999),
14 estudando o comportamento alimentar de novilhas, observaram que a maior porção de
15 consumo ocorreu durante o dia, provavelmente em função do consumo de MS ter sido
16 maior após o fornecimento de alimentação fresca e da ruminação ocorrer
17 preferencialmente à noite, quando a temperatura estava mais amena. No presente
18 trabalho, em todas as freqüências, o momento de fornecimento representou maior

1 presença dos animais ao comedouro, além de número variável de pequenas refeições
2 entre elas.

3 Essa constatação concorda com Arnold (1985), ao considerar que, sob condições
4 intensivas e com fornecimento restrito de alimento, os animais se alimentarão sempre
5 que o mesmo for oferecido. Murphy et al. (1983) e Deswysen et al. (1993) descrevem
6 que períodos de ruminação e descanso ocorrem entre as refeições e sua duração e
7 padrão de distribuição são influenciados pelas atividades de ingestão. A probabilidade
8 de estar ou permanecer ingerindo atinge seu valor máximo imediatamente após o
9 arraçoamento dos animais, ressaltando o efeito deste em estimular os animais a ingerir,
10 especialmente durante a manhã (FISHER, 1996).



11 Gráfico 2 – Presença dos animais (%) no comedouro ao longo das horas do turno
12 do dia.

13 *Graphic 2 – Presence of the animals (%) at trough during the hours at day.*

14
15

16 As médias para o número de mastigações meréricas por bolo, tempo de ruminação
17 por bolo, taxa de ingestão, mastigação por minuto, por dia e por kg de MS, número de

1 bolos de ruminação por dia de acordo com as frequências de fornecimento são
2 apresentadas na Tabela 5.

3 Tabela 5 – Médias e erros padrão para número de mastigações merísticas por bolo
4 (mastig./bolo), tempo de ruminação por bolo (tempo), número de bolos de
5 ruminação por dia (bolos) , mastigações por kg de matéria seca, taxa de
6 ingestão, mastigações por minuto, mastigações por dia de acordo com o
7 número de fornecimentos da dieta.

8 *Table 5 – Means and standard errors for number of chews per bolus (chews/bolus), time spent in*
9 *rumination per bolus (time), number of rumination bolus per day (bolus), chew per kg of dry*
10 *matter, rate of intake, chews per minute, chews per day according to the number of diet*
11 *supplies.*

Parâmetros <i>Parameter</i>	2 Fornecimentos <i>2 Supplies</i>	3 Fornecimentos <i>3 Supplies</i>	4 Fornecimentos <i>4 Supplies</i>	Erro Padrão <i>Standard error</i>
Mastigações/bolo <i>Chews/bolus</i>	52,37	56,3	52,39	1,66
Tempo, seg <i>Time, second</i>	57,73	63,12	56,39	3,29
Bolos <i>Bolus</i>	424,33	404,19	441,42	17,59
Mastigações/kg <i>Chews/kg</i>	1.819,91	1.804,79	2.006,97	100,00
Tx. de Ingestão, kg/h <i>Rate of intake, kg/hour</i>	3,19	3,41	3,30	0,16
Mastig./min <i>Chews/minute</i>	54,78	54,35	55,80	1,72
Mastig./dia <i>Chews/day</i>	22.139,18	22.523,72	23.119,73	1.012,62

12 P>0,05

13 Não foi verificada diferença para nenhuma das variáveis relacionadas à
14 ruminação. Foram realizadas em média 53,69 mastigações por bolo, em um tempo
15 médio de 59,08 segundos, concordando com os valores observados por Polli et al.
16 (1996). Apesar de não ser observada diferença significativa, pode-se constatar que os
17 animais que receberam três refeições diárias apresentaram maiores números de
18 mastigações/bolo e gastaram mais tempo de mastigação por bolo que os demais grupos,
19 o que refletiu em menor quantidade de bolos ruminados por esse grupo (404,19 contra
20 424,33 e 441,42 dos animais que receberam três e quatro fornecimentos,
21 respectivamente).

1 Por outro lado, a categoria animal influenciou as características relacionadas à
2 ruminação, conforme pode ser observado na Tabela 6.

3 Observa-se 7,58% mais mastigações por bolo em novilhos do que nas vacas; no
4 entanto, estes levaram o mesmo tempo (59,08 segundos em média). Os novilhos
5 apresentaram 35,93% mais mastigações por kg de MS ingerida do que as vacas, e estas
6 apresentaram taxa de ingestão 18,94% superior aos novilhos, refletindo em diferença de
7 29,37% em favor das vacas no consumo de MS (Capítulo 1). Fisher (1996) constatou
8 que o consumo de forragens foi relacionado negativamente às durações unitárias de
9 ingestão, ruminação e mastigação. No presente estudo as vacas apresentaram maior
10 consumo de MS (13,92 contra 10,76 kg) e mesmo tempo de ruminação por bolo (Tabela
11 6).

12 Tabela 6 – Médias e erros padrão para número de mastigações meréricas por bolo
13 (mastig./bolo), tempo de ruminação por bolo (tempo), número de bolos de
14 ruminação por dia (bolos) , mastigações por kg de matéria seca, taxa de
15 ingestão, mastigações por minuto, mastigações por dia de acordo com a
16 categoria animal.

17 *Table 6 – Means and standard errors for number of chews per bolus (chews/bolus), time of rumination*
18 *per bolus (time), number of rumination bolus per day (bolus), chews per kg of dray matter,*
19 *ration of intake, chews per minute, chews per day according to animal category*

Parâmetros <i>Parameter</i>	Novilhos <i>Steer</i>	Vacas <i>Cow</i>	Erro Padrão <i>Standard error</i>
Mastigações/bolo <i>Chews/bolus</i>	55,70 a	51,69 b	1,35
Tempo, seg <i>Time, second</i>	59,62	58,54	2,69
Bolos <i>Bolus</i>	419,77	426,85	14,36
Mastigações/kg <i>Chews/kg</i>	2.163,32 a	1.591,13 b	81,65
Taxa de Ingestão, kg/h <i>Ratio of intake, kg/hour</i>	3,01 b	3,58 a	0,13
Mastigações/min <i>Chews/minute</i>	56,79	53,16	1,40
Mastigações/dia <i>Chews/day</i>	23.143,47	22.044,96	826,80

20 a,b,... Médias seguidas de letras diferentes para mesmo efeito diferem entre si (P<0,05).

21 *a,b,... Means followed by different letters for the same effect differ (P<.05).*

22

1 Os indivíduos podem utilizar mecanismos para reduzir a duração unitária do
2 tempo de mastigação pelo aumento da eficiência na redução do tamanho das partículas
3 por movimento ingestivo ou por unidade de tempo (Deswysen et al., 1987), pela
4 diminuição da proporção de movimentos mandibulares manipulativos em relação ao
5 número total de movimentos (Deswysen & Ehrlein, 1981), pela redução do intervalo de
6 tempo entre os bolos de ruminação (Gordon, 1965), pelo aumento da taxa de
7 movimentos mandibulares (Bae et al. 1981), ou pela interação entre dois ou mais
8 aspectos descritos acima.

9

10

Conclusões

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

A ação de fornecer alimento aos animais em duas, três ou quatro vezes ao dia estimulou estes a intensificar a ingestão no momento do fornecimento, mas isso não altera o tempo ingestão ao longo do nictêmero.

Animais recebendo três refeições diárias passam mais tempo ruminando em pé do que quando recebem quatro refeições. Esse mesmo grupo passa mais tempo ingerindo água em relação a animais recebendo duas ou quatro refeições.

Vacas de descarte apresentam menor número de mastigações/bolo e por kg de MS do que novilhos, enquanto estes apresentam menor taxa de ingestão.

Mais estudos devem ser realizados a fim de identificar o melhor momento de ajuste da quantidade de alimento a ser fornecido por dia.

Literatura Citada

- 1
2
- 3 ALBRIGHT, J.L. Nutrition, feeding and calves. In: Feeding behavior of dairy cattle.
4 **Journal of Dairy Science.**, Champion, v.76, p.485-498. 1993.
- 5 ARAÚJO, L. C. **Memória sobre o clima do Rio Grande do Sul.** Rio de Janeiro:
6 Diretoria de Meteorologia, Serv. Inf. Agr. 1930. 38p.
- 7 ARNOLD, G. W. Ingestive behaviour. In: FRASER, A. F. (Ed.). **Ethology of farm**
8 **animals, a comprehensive study of the behavioural features of the common**
9 **farm animals.** New York, Elsevier, 1985. p.183-200.
- 10 ARNOLD, G.W.; DUDZINSKI, M.L. Ethology of free-ranging domestic animals.
11 Amsterdam, Elsevier, 1978. 198p.
- 12 BAE, D.H.; WELCH, J.; SMITH, A.M. Efficiency of mastication in relation to hay
13 intake by cattle. **Journal of Animal Science**, v.52, p.1371-1375, 1981.
- 14 DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.A.; GODFRIN, J.P. et al. Nyctemeral eating and
15 ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by Finite Fourier
16 Transform. **Journal of Animal Science**, v.71, n.10, p.2739-2747, 1993.
- 17 DESWYSEN, A.G.; ELLIS, W.C.; POND, K.R. Interrelationships among voluntary
18 intake, eating and ruminating behavior and ruminal motility of heifers fed corn
19 silage. **Journal of Animal Science**, v.64, p.835-841, 1987.
- 20 DESWYSEN, A.G.; EHRLEIN, H.J. Silage intake, rumination and pseudorumination
21 activity in sheep studied by radiography and jaw movements recordings. **British**
22 **Journal Nutrition**, v.46, p.327-336, 1981.
- 23 FISHER, V. **Efeitos do fotoperíodo, da pressão de pastejo e da dieta sobre o**
24 **comportamento ingestivo de ruminantes.** Porto Alegre: Universidade Federal do
25 Rio Grande do Sul, 1996. 237f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade
26 Federal do Rio Grande do Sul, 1996.
- 27 FISCHER, V.; et al. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos.
28 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.362-369, 1998.
- 29 FISHER, V.; DESWYSEN, G.A.; DUTILLEUL, P. et al. Padrões da distribuição
30 nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da
31 lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de**
32 **Zootecnia**, v. 31, n.5, p.2129-2138, 2002.
- 33 FRASER, A.F. **Comportamiento de los animales de granja.** Zaragoza, Acribia, 1980,
34 282p.
- 35 FURLAN, R.S. Hábitos de pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM,
36 Piracicaba, 1973. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, p.141-154, 1973.
- 37 GORDON, J.G. The relationships between rumination and the amount of roughage
38 eaten by sheep. **Journal of Agricultural Science**, v.64, p.151-155, 1965.
- 39 HAFEZ, E.S.G.; LINDSAY, D.R. Behavioural responses in farm animals and their
40 relevance to research techniques. **Animal Breed Abstract**, Farnham Royal, v.33,
41 n.1, p.1-16, 1965.
- 42 KRIGOUR, R. Potencial value of animal behaviour studies in animal production.
43 **Procedure Australian Society Animal Production**, v.10, p.286-298, 1974.

- 1 MIRANDA, L. F.; et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas
2 com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28,
3 p.614-620, 1999.
- 4 MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura.
5 1940. 41p.
- 6 MURPHY, M. R.; BALDWIN, R.L.; ULYATT, M.J. et al. A quantitative analysis of
7 rumination patterns. **Journal of Animal Science**, v.56, p.1236-1240, 1983.
- 8 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of domestic**
9 **animals**. 7th revised edition. Washington: National Academy Press, 2001. 242p.
- 10 POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B. et al. Aspectos relativos à ruminação de
11 bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
12 v.25, n.5, p.987-993, 1996.
- 13 POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B. et al. Comportamento de bovinos e bubalinos
14 em regime de confinamento – I. Atividades. **Ciência Rural**, v.25, n.1, p.127-137,
15 1995.
- 16 QUEIROZ, A. C.; et al. Efeito do nível de fibra e da fonte de proteína sobre o
17 comportamento alimentar de novilhas mestiças Holandês-Zebu. **Arquivo**
18 **Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.1, 2001.
- 19 ROOK, A.J., PENNING, P.D. Stochastic models of grazing behavior in sheep. **Applied**
20 **Animal Behavior Science**, v.32, p.167-177, 1991.
- 21 SNIFFEN, C. J.; ROBINSON, P.H. Nutritional strategy. **Canadian Journal of Animal**
22 **Science**, v.64, p.529-54, 1984.
23
24
25

ANEXOS

ANEXO A – Normas para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia (formato dos Capítulos 1 e 2).

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

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

Instruções gerais

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

Uma vez aprovado o artigo, no ato da publicação, será cobrada uma taxa de publicação, que no ano de 2005 será de R\$75,00 (setenta e cinco reais), além do pagamento de páginas editadas excedentes (a partir da nona). O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm o direito de decidir sobre a publicação do artigo.

Língua: português ou inglês

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

Estrutura do artigo

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

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

Autores

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

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

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

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

Resumo: deve conter entre 150 e 300 palavras. O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Abstract: deve aparecer obrigatoriamente na segunda página. O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda. Deve ser redigido em inglês.

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

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

Citações no texto: as citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al. **Estilo RBZ:** a equipe da RBZ, ao longo do tempo, vai

divulgar abreviaturas, dicas de redação, unidades e termos técnicos usualmente adotados, no intuito de uniformizar o texto científico.

Literatura Citada

Geral: é normalizada segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023), à exceção das exigências de local dos periódicos. Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto e vírgula e naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. O termo et al. não deve ser italizado e nem precedido de vírgula. Deve ser redigida em página separada e ordenada alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es). Os destaques deverão ser em negrito e os nomes científicos, em itálico. Indica-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado(s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes. Digitá-las em espaço simples e formatá-las segundo as seguintes instruções: no menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... ESPAÇAMENTO...ANTES...6 pts.

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

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

Livros

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

Teses e Dissertações

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

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

Boletins e Relatórios

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

Capítulos de livro

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

Periódicos

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

Congressos, reuniões, seminários etc

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

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

Citação de trabalhos publicados em CD ROM

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. **Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999] 17par. CD-ROM. Forragicultura. Avaliação com animais. FOR-020.

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

Citação de trabalhos em meios eletrônicos

Usenet News

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

E.mail

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

Web Site

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

FTP

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

APÊNDICES

CAPÍTULO I

Apêndice A – Médias de peso e escore corporal ao início da adaptação (P0, EC0), consumo de matéria seca na adaptação (CMS0), peso e escore corporal ao início do experimento (PINI, ECINI), peso, escore corporal e consumo de matéria ao final de cada período experimental (P1, EC1, CMS1, P2, EC2, CMS2, P3, EC3, CMS3).

Trat	GG	Brinco	Categ.	P0	EC0	CMS0	PINI	ECINI	P1	EC1
2 Forn.	5/8N	2219	Nov.	248	2,80	18,58	273	3,05	308	3,20
2 Forn.	5/8C	2257	Nov.	232	2,60	18,58	263	2,60	305	2,95
2 Forn.	5/8N	2390	Nov.	308	3,20	21,02	340	3,20	373	3,20
2 Forn.	5/8C	2336	Nov.	304	3,10	21,02	358	3,20	390	3,25
3 Forn.	5/8C	2311	Nov.	296	3,20	21,21	338	3,25	370	3,40
3 Forn.	5/8N	2414	Nov.	241	2,60	20,20	277	2,70	300	2,85
3 Forn.	5/8N	2304	Nov.	329	3,20	21,21	371	3,30	400	3,30
3 Forn.	5/8C	2274	Nov.	239	2,50	20,20	299	2,70	347	2,90
4 Forn.	5/8N	2422	Nov.	257	3,20	17,96	288	3,10	313	3,15
4 Forn.	5/8C	2359	Nov.	206	2,70	19,27	230	2,75	258	3,00
4 Forn.	5/8N	2259	Nov.	295	2,80	19,27	347	2,90	385	3,00
4 Forn.	5/8C	2270	Nov.	313	3,10	17,96	346	3,15	377	3,25
2 Forn.	5/8C	6254	Vaca	418	2,75	23,36	453	2,85	518	2,95
2 Forn.	5/8C	228	Vaca	316	2,65	25,09	394	2,95	433	3,05
2 Forn.	5/8N	213	Vaca	284	2,70	25,09	316	2,75	352	2,85
2 Forn.	5/8N	8262	Vaca	336	2,70	23,36	384	2,75	411	2,85
3 Forn.	5/8N	211	Vaca	318	2,70	24,99	367	2,65	402	2,95
3 Forn.	5/8N	9406	Vaca	306	2,75	25,46	357	2,75	391	2,95
3 Forn.	5/8C	5159	Vaca	438	2,80	25,46	524	3,05	554	3,25
3 Forn.	5/8C	342	Vaca	284	2,70	24,99	360	2,70	400	3,00
4 Forn.	5/8N	7294	Vaca	375	2,80	28,25	442	2,75	478	3,15
4 Forn.	5/8N	364	Vaca	291	2,80	22,46	345	2,80	366	2,90
4 Forn.	5/8C	8236	Vaca	417	2,80	28,25	481	2,85	525	3,15
4 Forn.	5/8C	225	Vaca	300	2,60	22,46	365	2,70	406	3,00

Apêndice A – (Continuação...)

Trat	GG	Brinco	Categ.	CMS1	P2	EC2	CMS2	P3	EC3	CMS3
2 Forn.	5/8N	2219	Nov.	20,15	322	3,20	21,49	354	3,58	22,51
2 Forn.	5/8C	2257	Nov.	20,15	338	3,10	21,49	392	3,33	22,51
2 Forn.	5/8N	2390	Nov.	20,74	402	3,30	22,26	444	3,68	23,55
2 Forn.	5/8C	2336	Nov.	20,74	427	3,40	22,26	477	3,63	23,55
3 Forn.	5/8C	2311	Nov.	20,88	397	3,50	22,01	442	3,88	22,97
3 Forn.	5/8N	2414	Nov.	21,55	335	2,95	22,99	366	3,18	24,86
3 Forn.	5/8N	2304	Nov.	20,88	421	3,25	22,01	459	3,55	22,97
3 Forn.	5/8C	2274	Nov.	21,55	378	3,00	22,99	427	3,23	24,86
4 Forn.	5/8N	2422	Nov.	18,17	340	3,20	18,27	367	3,65	20,72
4 Forn.	5/8C	2359	Nov.	20,54	290	3,10	20,70	338	3,48	23,02
4 Forn.	5/8N	2259	Nov.	20,54	422	3,20	20,70	478	3,35	23,02
4 Forn.	5/8C	2270	Nov.	18,17	403	3,35	18,27	430	3,73	20,72
2 Forn.	5/8C	6254	Vaca	26,79	538	3,30	25,49	585	3,45	29,08
2 Forn.	5/8C	228	Vaca	25,75	480	3,40	28,00	522	3,48	29,66

2 Forn.	5/8N	213	Vaca	25,75	375	3,05	28,00	421	3,28	29,66
2 Forn.	5/8N	8262	Vaca	26,79	425	3,05	25,49	472	3,28	29,08
3 Forn.	5/8N	211	Vaca	25,41	431	3,25	28,43	481	3,48	30,62
3 Forn.	5/8N	9406	Vaca	26,33	430	3,25	29,78	474	3,33	30,18
3 Forn.	5/8C	5159	Vaca	26,33	598	3,60	29,78	593	3,83	30,18
3 Forn.	5/8C	342	Vaca	25,41	441	3,15	28,43	478	3,30	30,62
4 Forn.	5/8N	7294	Vaca	28,70	503	3,20	30,48	552	3,58	32,28
4 Forn.	5/8N	364	Vaca	24,41	398	3,10	24,14	432	3,25	26,20
4 Forn.	5/8C	8236	Vaca	28,70	562	3,25	30,48	617	3,70	32,28
4 Forn.	5/8C	225	Vaca	24,41	441	3,15	24,14	489	3,45	26,20

Apêndice B – Médias dos pesos de fornecimento, sobras e consumo de matéria seca, energia digestível, fibra em detergente neutro e proteína bruta em cada período experimental.

Trat	GG	Brinco	Categ.	Msform1	Mssobr1	msform2	mssobr2	msform3	mssobr3
2 Forn.	5/8N	2219	Nov.	11,23	1,16	12,25	1,50	13,02	1,76
2 Forn.	5/8C	2257	Nov.	11,23	1,16	12,25	1,50	13,02	1,76
2 Forn.	5/8N	2390	Nov.	11,54	1,17	12,55	1,42	13,30	1,55
2 Forn.	5/8C	2336	Nov.	11,54	1,17	12,55	1,42	13,30	1,55
3 Forn.	5/8C	2311	Nov.	11,76	1,32	12,67	1,67	13,14	1,66
3 Forn.	5/8N	2414	Nov.	11,76	0,99	13,12	1,63	14,28	1,85
3 Forn.	5/8N	2304	Nov.	11,76	1,32	12,67	1,67	13,14	1,66
3 Forn.	5/8C	2274	Nov.	11,76	0,99	13,12	1,63	14,28	1,85
4 Forn.	5/8N	2422	Nov.	10,64	1,56	10,70	1,57	11,90	1,54
4 Forn.	5/8C	2359	Nov.	11,39	1,12	11,90	1,55	13,46	1,45
4 Forn.	5/8N	2259	Nov.	11,39	1,12	11,90	1,55	13,46	1,45
4 Forn.	5/8C	2270	Nov.	10,64	1,56	10,70	1,57	11,90	1,54
2 Forn.	5/8C	6254	Vaca	14,94	1,55	14,99	2,24	16,80	2,26
2 Forn.	5/8C	228	Vaca	14,08	1,21	15,32	1,32	16,63	1,80
2 Forn.	5/8N	213	Vaca	14,08	1,21	15,32	1,32	16,63	1,80
2 Forn.	5/8N	8262	Vaca	14,94	1,55	14,99	2,24	16,80	2,26
3 Forn.	5/8N	211	Vaca	13,53	0,82	15,78	1,57	16,82	1,51
3 Forn.	5/8N	9406	Vaca	14,96	1,80	16,77	1,88	17,28	2,19
3 Forn.	5/8C	5159	Vaca	14,96	1,80	16,77	1,88	17,28	2,19
3 Forn.	5/8C	342	Vaca	13,53	0,82	15,78	1,57	16,82	1,51
4 Forn.	5/8N	7294	Vaca	15,52	1,17	17,04	1,80	18,62	2,47
4 Forn.	5/8N	364	Vaca	13,45	1,24	13,74	1,67	14,55	1,45
4 Forn.	5/8C	8236	Vaca	15,52	1,17	17,04	1,80	18,62	2,47
4 Forn.	5/8C	225	Vaca	13,45	1,24	13,74	1,67	14,55	1,45

Apêndice B – (Continuação...)

Trat	GG	Brinco	Categ.	edform1	Edform2	edform3	edsobr1	edsobr2	edsobr3
2 Forn.	5/8N	2219	Nov.	31263	36158	38446	2850	3843	4350
2 Forn.	5/8C	2257	Nov.	31263	36158	38446	2850	3843	4350
2 Forn.	5/8N	2390	Nov.	32122	37068	39281	2874	3639	3831
2 Forn.	5/8C	2336	Nov.	32122	37068	39281	2874	3639	3831
3 Forn.	5/8C	2311	Nov.	32750	37425	38805	3093	4234	4277
3 Forn.	5/8N	2414	Nov.	32750	38743	42174	2312	4119	4774
3 Forn.	5/8N	2304	Nov.	32750	37425	38805	3093	4234	4277
3 Forn.	5/8C	2274	Nov.	32750	38743	42174	2312	4119	4774

4 Forn.	5/8N	2422	Nov.	29626	31607	35124	3666	4140	3971
4 Forn.	5/8C	2359	Nov.	31719	35132	39754	2649	4079	3753
4 Forn.	5/8N	2259	Nov.	31719	35132	39754	2649	4079	3753
4 Forn.	5/8C	2270	Nov.	29626	31607	35124	3666	4140	3971
2 Forn.	5/8C	6254	Vaca	41607	44264	49611	3479	5412	6111
2 Forn.	5/8C	228	Vaca	39208	45232	49100	2706	3178	4866
2 Forn.	5/8N	213	Vaca	39208	45232	49100	2706	3178	4866
2 Forn.	5/8N	8262	Vaca	41607	44264	49611	3479	5412	6111
3 Forn.	5/8N	211	Vaca	37656	46605	49659	1972	4142	3910
3 Forn.	5/8N	9406	Vaca	41663	49530	51028	4332	4971	5684
3 Forn.	5/8C	5159	Vaca	41663	49530	51028	4332	4971	5684
3 Forn.	5/8C	342	Vaca	37656	46605	49659	1972	4142	3910
4 Forn.	5/8N	7294	Vaca	43207	50324	54970	2823	4602	6457
4 Forn.	5/8N	364	Vaca	37436	40580	42975	2997	4271	3793
4 Forn.	5/8C	8236	Vaca	43207	50324	54970	2823	4602	6457
4 Forn.	5/8C	225	Vaca	37436	40580	42975	2997	4271	3793

Apêndice B – (Continuação...)

Trat	GG	Brinco	Categ.	fdnform1	Fdnform2	fdnform3	fdnsobr1	fdnsobr2	fdnsobr3
2 Forn.	5/8N	2219	Nov.	4,65	4,83	5,13	0,605	0,606	0,818
2 Forn.	5/8C	2257	Nov.	4,65	4,83	5,13	0,605	0,606	0,818
2 Forn.	5/8N	2390	Nov.	4,78	4,95	5,25	0,610	0,574	0,721
2 Forn.	5/8C	2336	Nov.	4,78	4,95	5,25	0,610	0,574	0,721
3 Forn.	5/8C	2311	Nov.	4,87	5,00	5,18	0,748	0,680	0,814
3 Forn.	5/8N	2414	Nov.	4,87	5,17	5,63	0,559	0,661	0,909
3 Forn.	5/8N	2304	Nov.	4,87	5,00	5,18	0,748	0,680	0,814
3 Forn.	5/8C	2274	Nov.	4,87	5,17	5,63	0,559	0,661	0,909
4 Forn.	5/8N	2422	Nov.	4,41	4,22	4,69	0,746	0,650	0,717
4 Forn.	5/8C	2359	Nov.	4,72	4,69	5,31	0,539	0,641	0,677
4 Forn.	5/8N	2259	Nov.	4,72	4,69	5,31	0,539	0,641	0,677
4 Forn.	5/8C	2270	Nov.	4,41	4,22	4,69	0,746	0,650	0,717
2 Forn.	5/8C	6254	Vaca	6,19	5,91	6,63	0,814	1,053	0,874
2 Forn.	5/8C	228	Vaca	5,83	6,04	6,56	0,633	0,618	0,696
2 Forn.	5/8N	213	Vaca	5,83	6,04	6,56	0,633	0,618	0,696
2 Forn.	5/8N	8262	Vaca	6,19	5,91	6,63	0,814	1,053	0,874
3 Forn.	5/8N	211	Vaca	5,60	6,22	6,63	0,364	0,770	0,761
3 Forn.	5/8N	9406	Vaca	6,20	6,61	6,81	0,800	0,925	1,106
3 Forn.	5/8C	5159	Vaca	6,20	6,61	6,81	0,800	0,925	1,106
3 Forn.	5/8C	342	Vaca	5,60	6,22	6,63	0,364	0,770	0,761
4 Forn.	5/8N	7294	Vaca	6,43	6,72	7,34	0,623	0,778	1,175
4 Forn.	5/8N	364	Vaca	5,57	5,42	5,74	0,661	0,723	0,690
4 Forn.	5/8C	8236	Vaca	6,43	6,72	7,34	0,623	0,778	1,175
4 Forn.	5/8C	225	Vaca	5,57	5,42	5,74	0,661	0,723	0,690

Apêndice B – (Continuação...)

Trat	GG	Brinco	Categ.	pbform1	Pbform2	pbform3	pbsobr1	pbsobr2	pbsobr3
2 Forn.	5/8N	2219	Nov.	1,62	1,72	1,83	0,128	0,195	0,205
2 Forn.	5/8C	2257	Nov.	1,62	1,72	1,83	0,128	0,195	0,205
2 Forn.	5/8N	2390	Nov.	1,67	1,76	1,87	0,129	0,185	0,181
2 Forn.	5/8C	2336	Nov.	1,67	1,76	1,87	0,129	0,185	0,181
3 Forn.	5/8C	2311	Nov.	1,70	1,78	1,85	0,142	0,214	0,185

3 Forn.	5/8N	2414	Nov.	1,70	1,84	2,01	0,106	0,208	0,206
3 Forn.	5/8N	2304	Nov.	1,70	1,78	1,85	0,142	0,214	0,185
3 Forn.	5/8C	2274	Nov.	1,70	1,84	2,01	0,106	0,208	0,206
4 Forn.	5/8N	2422	Nov.	1,54	1,50	1,67	0,205	0,199	0,174
4 Forn.	5/8C	2359	Nov.	1,64	1,67	1,89	0,148	0,196	0,165
4 Forn.	5/8N	2259	Nov.	1,64	1,67	1,89	0,148	0,196	0,165
4 Forn.	5/8C	2270	Nov.	1,54	1,50	1,67	0,205	0,199	0,174
2 Forn.	5/8C	6254	Vaca	2,16	2,11	2,36	0,182	0,254	0,234
2 Forn.	5/8C	228	Vaca	2,03	2,15	2,34	0,141	0,149	0,186
2 Forn.	5/8N	213	Vaca	2,03	2,15	2,34	0,141	0,149	0,186
2 Forn.	5/8N	8262	Vaca	2,16	2,11	2,36	0,182	0,254	0,234
3 Forn.	5/8N	211	Vaca	1,95	2,22	2,36	0,110	0,198	0,165
3 Forn.	5/8N	9406	Vaca	2,16	2,36	2,43	0,241	0,237	0,240
3 Forn.	5/8C	5159	Vaca	2,16	2,36	2,43	0,241	0,237	0,240
3 Forn.	5/8C	342	Vaca	1,95	2,22	2,36	0,110	0,198	0,165
4 Forn.	5/8N	7294	Vaca	2,24	2,39	2,61	0,130	0,223	0,288
4 Forn.	5/8N	364	Vaca	1,94	1,93	2,04	0,138	0,207	0,169
4 Forn.	5/8C	8236	Vaca	2,24	2,39	2,61	0,130	0,223	0,288
4 Forn.	5/8C	225	Vaca	1,94	1,93	2,04	0,138	0,207	0,169

Apêndice B – (Continuação...)

Trat	GG	Brinco	Categ.	ced1	ced2	ced3
2 Forn.	5/8N	2219	Nov.	28414	32314	34096
2 Forn.	5/8C	2257	Nov.	28414	32314	34096
2 Forn.	5/8N	2390	Nov.	29248	33430	35450
2 Forn.	5/8C	2336	Nov.	29248	33430	35450
3 Forn.	5/8C	2311	Nov.	29657	33191	34528
3 Forn.	5/8N	2414	Nov.	30437	34623	37400
3 Forn.	5/8N	2304	Nov.	29657	33191	34528
3 Forn.	5/8C	2274	Nov.	30437	34623	37400
4 Forn.	5/8N	2422	Nov.	25961	27467	31153
4 Forn.	5/8C	2359	Nov.	29070	31053	36000
4 Forn.	5/8N	2259	Nov.	29070	31053	36000
4 Forn.	5/8C	2270	Nov.	25961	27467	31153
2 Forn.	5/8C	6254	Vaca	38128	38852	43501
2 Forn.	5/8C	228	Vaca	36502	42054	44233
2 Forn.	5/8N	213	Vaca	36502	42054	44233
2 Forn.	5/8N	8262	Vaca	38128	38852	43501
3 Forn.	5/8N	211	Vaca	35683	42463	45749
3 Forn.	5/8N	9406	Vaca	37331	44559	45344
3 Forn.	5/8C	5159	Vaca	37331	44559	45344
3 Forn.	5/8C	342	Vaca	35683	42463	45749
4 Forn.	5/8N	7294	Vaca	40385	45722	48513
4 Forn.	5/8N	364	Vaca	34440	36309	39182
4 Forn.	5/8C	8236	Vaca	40385	45722	48513
4 Forn.	5/8C	225	Vaca	34440	36309	39182

Apêndice B – (Continuação...)

Trat	GG	Brinco	Categ.	cfdn1	Cfdn2	cfdn3
2 Forn.	5/8N	2219	Nov.	4,05	4,22	4,32
2 Forn.	5/8C	2257	Nov.	4,05	4,22	4,32
2 Forn.	5/8N	2390	Nov.	4,17	4,38	4,53
2 Forn.	5/8C	2336	Nov.	4,17	4,38	4,53
3 Forn.	5/8C	2311	Nov.	4,13	4,32	4,37
3 Forn.	5/8N	2414	Nov.	4,13	4,32	4,37
3 Forn.	5/8N	2304	Nov.	4,13	4,32	4,37
3 Forn.	5/8C	2274	Nov.	4,13	4,32	4,37
4 Forn.	5/8N	2422	Nov.	3,66	3,57	3,97
4 Forn.	5/8C	2359	Nov.	3,66	3,57	3,97
4 Forn.	5/8N	2259	Nov.	4,18	4,05	4,63
4 Forn.	5/8C	2270	Nov.	4,18	4,05	4,63
2 Forn.	5/8C	6254	Vaca	5,38	4,86	5,75
2 Forn.	5/8C	228	Vaca	5,38	4,86	5,75
2 Forn.	5/8N	213	Vaca	5,20	5,42	5,86
2 Forn.	5/8N	8262	Vaca	5,20	5,42	5,86
3 Forn.	5/8N	211	Vaca	5,24	5,45	5,87
3 Forn.	5/8N	9406	Vaca	5,24	5,45	5,87
3 Forn.	5/8C	5159	Vaca	5,40	5,80	5,71
3 Forn.	5/8C	342	Vaca	5,40	5,80	5,71
4 Forn.	5/8N	7294	Vaca	5,81	5,94	6,17
4 Forn.	5/8N	364	Vaca	5,81	5,94	6,17
4 Forn.	5/8C	8236	Vaca	5,81	5,94	6,17
4 Forn.	5/8C	225	Vaca	5,81	5,94	6,17

Apêndice B – (Continuação...)

Trat	GG	Brinco	Categ.	cpb1	Cpb2	cpb3
2 Forn.	5/8N	2219	Nov.	1,49	1,52	1,62
2 Forn.	5/8C	2257	Nov.	1,49	1,52	1,62
2 Forn.	5/8N	2390	Nov.	1,54	1,58	1,69
2 Forn.	5/8C	2336	Nov.	1,54	1,58	1,69
3 Forn.	5/8C	2311	Nov.	1,56	1,57	1,66
3 Forn.	5/8N	2414	Nov.	1,56	1,57	1,66
3 Forn.	5/8N	2304	Nov.	1,56	1,57	1,66
3 Forn.	5/8C	2274	Nov.	1,56	1,57	1,66
4 Forn.	5/8N	2422	Nov.	1,33	1,30	1,50
4 Forn.	5/8C	2359	Nov.	1,33	1,30	1,50
4 Forn.	5/8N	2259	Nov.	1,50	1,47	1,73
4 Forn.	5/8C	2270	Nov.	1,50	1,47	1,73
2 Forn.	5/8C	6254	Vaca	1,98	1,85	2,13
2 Forn.	5/8C	228	Vaca	1,98	1,85	2,13
2 Forn.	5/8N	213	Vaca	1,89	2,00	2,15
2 Forn.	5/8N	8262	Vaca	1,89	2,00	2,15
3 Forn.	5/8N	211	Vaca	1,84	2,02	2,20
3 Forn.	5/8N	9406	Vaca	1,84	2,02	2,20
3 Forn.	5/8C	5159	Vaca	1,92	2,12	2,19
3 Forn.	5/8C	342	Vaca	1,92	2,12	2,19
4 Forn.	5/8N	7294	Vaca	2,11	2,17	2,33
4 Forn.	5/8N	364	Vaca	2,11	2,17	2,33

4 Forn.	5/8C	8236	Vaca	2,11	2,17	2,33
4 Forn.	5/8C	225	Vaca	2,11	2,17	2,33

Apêndice C – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	7,87	75,34	<,0001
Tratamento	2	3,22	1,89	0,1787
Categoria	1	172,49	101,02	<,0001
Animal (Trat.*Categ.)	19	1,71	16,34	<,0001
Período	2	13,32	127,50	<,0001
Per.*Trat.	4	0,35	3,34	0,0195
Per.*Categ.	2	0,26	2,51	0,0946
Erro	38	0,10		
Total	68			

R²=0,98; CV=2,64; Média =12,26

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	0,31	37,85	<,0001
Tratamento	2	0,27	0,66	0,5279
Categoria	1	0,41	0,98	0,3342
Animal (Trat.*Categ.)	19	0,41	51,07	<,0001
Período	2	0,16	20,03	<,0001
Per.*Trat.	4	0,01	2,35	0,0711
Per.*Categ.	2	0,0085	1,05	0,3614
Erro	38	0,008		
Total	68			

R²=0,96; CV=3,05; Média =2,97

Apêndice E – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca por unidade de tamanho metabólico.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	0,00045	36,05	<,0001
Tratamento	2	0,00055	1,14	0,3403
Categoria	1	0,0033	6,83	0,0171
Animal (Trat.*Categ.)	19	0,00048	38,44	<,0001
Período	2	0,000015	1,19	0,3149
Per.*Trat.	4	0,000038	3,02	0,0293
Per.*Categ.	2	0,000012	0,91	0,4104
Erro	38	0,000013		
Total	68			

R²=0,97; CV=2,66; Média =0,13

Apêndice F – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia digestível.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	75759145	76,29	<,0001
Tratamento	2	24818963	1,66	0,2166
Categoria	1	1441091732	96,37	<,0001
Animal (Trat.*Categ.)	19	14953320	15,06	<,0001
Período	2	255842037	257,63	<,0001
Per.*Trat.	4	3346357	3,37	0,0187
Per.*Categ.	2	3340023	3,36	0,0452
Erro	38	993049		
Total	68			

$R^2=0,98$; $CV=2,75$; Média =36197,83

Apêndice G – Resumo da análise de variância para consumo energia digestível em relação a 100 kg de peso vivo.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	2612037,42	46,98	<,0001
Tratamento	2	2154487,6	0,59	0,5653
Categoria	1	2911822,70	0,79	0,3839
Animal (Trat.*Categ.)	19	3664598,36	65,91	<,0001
Período	2	527492,82	9,49	0,0005
Per.*Trat.	4	208300,04	3,75	0,0115
Per.*Categ.	2	60911,59	1,10	0,3447
Erro	38	55603,17		
Total	68			

$R^2=0,97$; $CV=2,69$; Média =8757,04

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	4072,10	42,46	<,0001
Tratamento	2	4337,13	1,01	0,3815
Categoria	1	26116,54	6,11	0,0231
Animal (Trat.*Categ.)	19	4276,48	44,59	<,0001
Período	2	3109,14	32,42	<,0001
Per.*Trat.	4	405,63	4,23	0,0063
Per.*Categ.	2	118,79	1,24	0,3012
Erro	38	95,90		
Total	68			

$R^2=0,97$; $CV=2,49$; Média =393,71

Apêndice I – Resumo da análise de variância para consumo diário de FDN.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	1,4323	72,22	<,0001
Tratamento	2	0,1299	6,55	0,0636

Categoria	1	37,0188	1866,46	<,0001
Animal (Trat.*Categ.)	19	0,1800	9,08	<,0001
Período	2	0,9385	47,32	<,0001
Per.*Trat.	4	0,0405	2,05	0,1074
Per.*Categ.	2	0,0447	2,26	0,0518
Erro	38	0,0198		
Total	68			

$R^2=0,98$; CV=2,88; Média =4,89

Apêndice J – Resumo da análise de variância para consumo de FDN em relação a 100 kg de peso vivo.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	0,052	29,82	<,0001
Tratamento	2	0,002	0,05	0,9554
Categoria	1	0,246	4,09	0,0575
Animal (Trat.*Categ.)	19	0,060	34,28	<,0001
Período	2	0,082	47,00	<,0001
Per.*Trat.	4	0,002	1,24	0,3096
Per.*Categ.	2	0,0001	0,56	0,0572
Erro	38	0,001		
Total	68			

$R^2=0,96$; CV=3,54; Média =1,18

Apêndice L – Resumo da análise de variância para consumo de FDN por unidade de tamanho metabólico.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	0,00008676	30,37	<,0001
Tratamento	2	0,00000696	0,10	0,9070
Categoria	1	0,00111640	15,74	0,0008
Animal (Trat.*Categ.)	19	0,00007092	24,82	<,0001
Período	2	0,00005341	18,70	<,0001
Per.*Trat.	4	0,00000431	1,51	0,2190
Per.*Categ.	2	0,00000157	0,55	0,0525
Erro	38	0,00000286		
Total	68			

$R^2=0,96$; CV=3,18; Média =0,05

Apêndice M – Resumo da análise de variância para consumo diário de proteína bruta.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	0,20047576	98,16	<,0001
Tratamento	2	0,01664812	0,67	0,5249
Categoria	1	4,96343440	198,85	<,0001
Animal (Trat.*Categ.)	19	0,02496022	12,22	<,0001
Período	2	0,24581779	120,36	<,0001
Per.*Trat.	4	0,00492872	2,41	0,0657
Per.*Categ.	2	0,01464583	7,17	0,0023
Erro	38	0,00204232		

Total 68

$R^2=0,98$; CV=2,50; Média =1,80

Apêndice N – Resumo da análise de variância para consumo de proteína bruta em relação a 100 kg de peso vivo.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	0,00662044	33,80	<,0001
Tratamento	2	0,00052528	0,07	0,9363
Categoria	1	0,03150984	3,96	0,0612
Animal (Trat.*Categ.)	19	0,00795656	40,62	<,0001
Período	2	0,00632404	32,29	<,0001
Per.*Trat.	4	0,00024405	1,25	0,3080
Per.*Categ.	2	0,00063829	3,26	0,0494
Erro	38	0,00019586		
Total	68			

$R^2=0,96$; CV=3,21; Média =0,44

Apêndice O – Resumo da análise de variância para consumo de proteína bruta por unidade de tamanho metabólico.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	0,00001114	35,89	<,0001
Tratamento	2	0,00000121	0,13	0,8788
Categoria	1	0,00014615	15,75	0,0008
Animal (Trat.*Categ.)	19	0,00000928	29,88	<,0001
Período	2	0,00000308	9,92	0,0003
Per.*Trat.	4	0,00000049	1,59	0,1980
Per.*Categ.	2	0,00000107	3,43	0,0426
Erro	38	0,00000031		
Total	68			

$R^2=0,97$; CV=2,84; Média =0,02

Apêndice P – Resumo da análise de variância para peso ao início do experimento.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	1	33853,44	14,93	0,0009
Categoria	1	33853,44	14,93	0,0009
Erro	21	2267,91		
Total	22			

$R^2=0,42$; CV=13,70; Média=347,57

Apêndice Q – Resumo da análise de variância para peso ao final do experimento.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	9671,06	2,76	0,0530
Tratamento	2	282,50	0,08	0,9229
Categoria	1	41607,01	11,87	0,0031
Trat.*Categ.	2	1978,10	0,56	0,5790

Erro	17	3505,30
Total	22	

$R^2=0,45$; $CV=12,97$; Média =456,39

Apêndice R – Resumo da análise de variância para ganho de peso médio diário.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	0,20250	1,74	0,0529
Tratamento	2	0,01212	0,06	0,9454
Categoria	1	0,40513	1,88	0,1860
Animal (Trat.*Categ.)	19	0,21521	1,85	0,0522
Período	2	0,46530	4,01	0,0264
Per.*Trat.	4	0,13905	1,20	0,3280
Per.*Categ.	2	0,02890	0,25	0,7810
Erro	38	0,11618		
Total	68			

$R^2=0,58$; $CV=22,41$; Média =1,52

Apêndice S – Resumo da análise de variância para escore corporal ao início do período experimental.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	1	0,2751	7,69	0,0114
Categoria	1	0,2751	7,69	0,0114
Erro	21	0,0357		
Total	22			

$R^2=0,27$; $CV=6,55$; Média =2,89

Apêndice T – Resumo da análise de variância para escore corporal ao final do período experimental.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	0,0253	0,67	0,6485
Tratamento	1	0,0220	0,59	0,5674
Categoria	1	0,0687	1,83	0,1943
Trat.*Categ.	2	0,0083	0,22	0,8033
Erro	17	0,0376		
Total	22			

$R^2=0,17$; $CV=5,59$; Média =3,47

Apêndice U – Resumo da análise de variância para ganho em escore corporal (unidades * 100) no decorrer do experimento.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	0,2536	1,27	0,2438
Tratamento	2	0,0913	0,77	0,4767
Categoria	1	0,8313	7,01	0,0159
Animal (Trat.*Categ.)	19	0,1185	0,59	0,8890

Período	2	0,1321	0,66	0,5227
Per.*Trat.	4	0,3847	1,92	0,1268
Per.*Categ.	2	1,2547	6,26	0,0045
Erro	38	0,2003		
Total	68			

$R^2=0,50$; CV=55,88; Média =0,80

Apêndice V – Resumo da análise de variância para conversão de matéria seca em ganho de peso.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	10,008	2,23	0,0100
Tratamento	2	2,124	0,28	0,7609
Categoria	1	35,661	4,65	0,0440
Animal (Trat.*Categ.)	19	7,665	1,71	0,0786
Período	2	32,550	7,26	0,0021
Per.*Trat.	4	11,369	2,54	0,0558
Per.*Categ.	2	1,682	0,38	0,6897
Erro	38	4,483		
Total	68			

$R^2=0,64$; CV=24,66; Média =8,59

Apêndice X – Resumo da análise de variância para conversão de energia digestível em ganho de peso.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	98780667	2,46	0,0046
Tratamento	2	20171900	0,30	0,7471
Categoria	1	297588601	4,37	0,0503
Animal (Trat.*Categ.)	19	68133698	1,70	0,0809
Período	2	431475550	10,76	0,0002
Per.*Trat.	4	105257692	2,63	0,0496
Per.*Categ.	2	18786089	0,47	0,6295
Erro	38	40091210		
Total	68			

$R^2=0,58$; CV=22,41; Média =1,52

Apêndice Z – Resumo da análise de variância para conversão proteína bruta em ganho de peso.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	30	0,25126	2,40	0,0056
Tratamento	2	0,02004	0,10	0,9072
Categoria	1	1,21527	5,94	0,0249
Animal (Trat.*Categ.)	19	0,20474	1,96	0,0385
Período	2	0,61046	5,84	0,0062
Per.*Trat.	4	0,25416	2,43	0,0643
Per.*Categ.	2	0,05051	0,48	0,6207
Erro	38	0,10460		

Total 68

 $R^2=0,65$; $CV=25,54$; Média =1,27**CAPÍTULO II**

Apêndice A – Médias das frequências (%) de observações das atividades ao longo do nictêmero.

Trat	Categ.	GG	Animal	OD	OE	RD	RE	A	B
2 Forn.	Nov.	5/8C	1	46,76	13,48	23,15	00,46	15,39	00,75
2 Forn.	Nov.	5/8C	2	37,09	14,06	25,81	02,89	18,81	01,33
2 Forn.	Nov.	5/8N	1	36,69	17,71	24,48	03,99	16,15	00,98
2 Forn.	Nov.	5/8N	2	35,07	22,97	22,69	04,11	13,48	01,68
2 Forn.	Vaca	5/8C	1	38,54	11,86	30,73	02,66	15,22	00,98
2 Forn.	Vaca	5/8C	2	45,02	16,44	16,90	04,75	15,57	01,33
2 Forn.	Vaca	5/8N	1	34,55	16,15	26,04	05,56	17,01	00,69
2 Forn.	Vaca	5/8N	2	27,55	22,51	24,25	06,89	18,06	00,75
3 Forn.	Nov.	5/8C	1	39,53	17,82	21,24	05,38	14,81	01,22
3 Forn.	Nov.	5/8C	2	32,81	17,30	29,57	03,76	14,64	01,91
3 Forn.	Nov.	5/8N	1	35,01	19,21	23,55	05,44	14,58	02,20
3 Forn.	Nov.	5/8N	2	33,62	21,93	25,52	03,70	14,29	00,93
3 Forn.	Vaca	5/8C	1	31,77	20,20	23,73	05,27	17,48	01,56
3 Forn.	Vaca	5/8C	2	35,01	28,41	17,53	05,67	12,73	00,64
3 Forn.	Vaca	5/8N	1	32,70	19,27	25,98	02,78	17,53	01,74
3 Forn.	Vaca	5/8N	2	25,12	22,16	25,06	06,77	19,97	00,93
4 Forn.	Nov.	5/8C	1	36,17	25,81	23,61	01,16	12,56	00,69
4 Forn.	Nov.	5/8C	2	37,79	15,34	24,54	03,88	16,84	01,62
4 Forn.	Nov.	5/8N	1	34,32	18,98	27,95	02,95	15,10	00,69
4 Forn.	Nov.	5/8N	2	40,22	14,35	28,94	01,56	13,95	00,98
4 Forn.	Vaca	5/8C	1	44,56	11,00	26,04	01,74	16,15	00,52
4 Forn.	Vaca	5/8C	2	36,57	19,16	24,94	04,86	13,72	00,75
4 Forn.	Vaca	5/8N	1	37,79	14,35	26,97	03,24	17,07	00,58
4 Forn.	Vaca	5/8N	2	36,86	18,69	24,31	03,41	16,15	00,58

OD=ócio deitado, OE=ócio em pé, RD=ruminação deitado, RE=ruminação em pé, A=ingestão, B = beberagem.

Apêndice B – Médias das observações do número de matigações por bolo ruminal, tempo de mastigação por bolo e consumo de matéria seca.

Trat	Categ.	GG	Animal	Mastig.	Tempo	CMS
2 Forn.	Nov.	5/8C	1	44,93	50,65	10,69
2 Forn.	Nov.	5/8C	2	46,37	49,37	11,09
2 Forn.	Nov.	5/8N	1	57,80	58,22	10,69
2 Forn.	Nov.	5/8N	2	52,54	58,20	11,09
2 Forn.	Vaca	5/8C	1	50,35	56,96	13,56
2 Forn.	Vaca	5/8C	2	51,74	53,20	13,90
2 Forn.	Vaca	5/8N	1	56,46	75,13	13,90
2 Forn.	Vaca	5/8N	2	58,50	60,09	13,56
3 Forn.	Nov.	5/8C	1	64,26	64,04	10,98
3 Forn.	Nov.	5/8C	2	70,00	97,80	11,57
3 Forn.	Nov.	5/8N	1	58,41	56,24	11,57
3 Forn.	Nov.	5/8N	2	60,37	60,76	10,98

3 Forn.	Vaca	5/8C	1	49,76	56,06	13,83
3 Forn.	Vaca	5/8C	2	44,35	53,33	14,38
3 Forn.	Vaca	5/8N	1	51,13	57,65	14,18
3 Forn.	Vaca	5/8N	2	52,56	59,11	14,38
4 Forn.	Nov.	5/8C	1	46,11	49,87	10,71
4 Forn.	Nov.	5/8C	2	55,20	52,57	9,53
4 Forn.	Nov.	5/8N	1	56,57	58,44	9,53
4 Forn.	Nov.	5/8N	2	55,83	59,30	10,71
4 Forn.	Vaca	5/8C	1	47,19	53,31	15,24
4 Forn.	Vaca	5/8C	2	57,22	63,20	12,45
4 Forn.	Vaca	5/8N	1	49,22	55,72	15,24
4 Forn.	Vaca	5/8N	2	51,78	58,72	12,46

Apêndice C – Observações de ausência de alimento no comedouro ao momento de forcimento de alimento.

Trat.	Categ.	GG	Brinco	Hora	Núm. Fornec.	Ausência
2 Forn.	Nov.	5/8N	2390	7	34	1
2 Forn.	Nov.	5/8N	2390	19	34	18
2 Forn.	Nov.	5/8c	2336	7	34	1
2 Forn.	Nov.	5/8c	2336	19	34	18
2 Forn.	Nov.	5/8N	2219	7	34	1
2 Forn.	Nov.	5/8N	2219	19	34	12
2 Forn.	Nov.	5/8c	2257	7	34	1
2 Forn.	Nov.	5/8c	2257	19	34	12
2 Forn.	Vaca	5/8c	0228	7	34	0
2 Forn.	Vaca	5/8c	0228	19	34	9
2 Forn.	Vaca	5/8N	0213	7	34	0
2 Forn.	Vaca	5/8N	0213	19	34	9
2 Forn.	Vaca	5/8c	6254	7	34	0
2 Forn.	Vaca	5/8c	6254	19	34	11
2 Forn.	Vaca	5/8N	8262	7	34	0
2 Forn.	Vaca	5/8N	8262	19	34	11
3 Forn.	Nov.	5/8c	2311	7	34	0
3 Forn.	Nov.	5/8c	2311	13	34	10
3 Forn.	Nov.	5/8c	2311	19	34	8
3 Forn.	Nov.	5/8N	2304	7	34	0
3 Forn.	Nov.	5/8N	2304	13	34	10
3 Forn.	Nov.	5/8N	2304	19	34	8
3 Forn.	Nov.	5/8N	2414	7	34	2
3 Forn.	Nov.	5/8N	2414	13	34	9
3 Forn.	Nov.	5/8N	2414	19	34	7
3 Forn.	Nov.	5/8c	2274	7	34	2
3 Forn.	Nov.	5/8c	2274	13	34	9
3 Forn.	Nov.	5/8c	2274	19	34	7
3 Forn.	Vaca	5/8N	0211	7	34	0
3 Forn.	Vaca	5/8N	0211	13	34	3
3 Forn.	Vaca	5/8N	0211	19	34	0
3 Forn.	Vaca	5/8c	0342	7	34	0
3 Forn.	Vaca	5/8c	0342	13	34	3

3 Forn.	Vaca	5/8c	0342	19	34	0
3 Forn.	Vaca	5/8N	9406	7	34	1
3 Forn.	Vaca	5/8N	9406	13	34	15
3 Forn.	Vaca	5/8N	9406	19	34	8
3 Forn.	Vaca	5/8c	5159	7	34	1
3 Forn.	Vaca	5/8c	5159	13	34	15
3 Forn.	Vaca	5/8c	5159	19	34	0
4 Forn.	Nov.	5/8N	2422	7	34	0
4 Forn.	Nov.	5/8N	2422	11	34	4
4 Forn.	Nov.	5/8N	2422	15	34	3
4 Forn.	Nov.	5/8N	2422	19	34	2
4 Forn.	Nov.	5/8c	2270	7	34	0
4 Forn.	Nov.	5/8c	2270	11	34	4
4 Forn.	Nov.	5/8c	2270	15	34	3
4 Forn.	Nov.	5/8c	2270	19	34	2
4 Forn.	Nov.	5/8c	2359	7	34	1
4 Forn.	Nov.	5/8c	2359	11	34	9
4 Forn.	Nov.	5/8c	2359	15	34	3
4 Forn.	Nov.	5/8c	2359	19	34	3
4 Forn.	Nov.	5/8N	2259	7	34	1
4 Forn.	Nov.	5/8N	2259	11	34	9
4 Forn.	Nov.	5/8N	2259	15	34	3
4 Forn.	Nov.	5/8N	2259	19	34	3
4 Forn.	Vaca	5/8N	0364	7	34	0
4 Forn.	Vaca	5/8N	0364	11	34	6
4 Forn.	Vaca	5/8N	0364	15	34	1
4 Forn.	Vaca	5/8N	0364	19	34	2
4 Forn.	Vaca	5/8c	0225	7	34	0
4 Forn.	Vaca	5/8c	0225	11	34	6
4 Forn.	Vaca	5/8c	0225	15	34	1
4 Forn.	Vaca	5/8c	0225	19	34	2
4 Forn.	Vaca	5/8N	7294	7	34	3
4 Forn.	Vaca	5/8N	7294	11	34	8
4 Forn.	Vaca	5/8N	7294	15	34	2
4 Forn.	Vaca	5/8N	7294	19	34	2
4 Forn.	Vaca	5/8c	8236	7	34	3
4 Forn.	Vaca	5/8c	8236	11	34	8
4 Forn.	Vaca	5/8c	8236	15	34	2
4 Forn.	Vaca	5/8c	8236	19	34	2

Apêndice D – Médias agrupadas a cada 30 minutos das frequências (%) de observações em cada atividade de acordo com as frequências de fornecimento de alimento.

Hora	2 Fornecimentos						3 Fornecimentos						4 Fornecimentos					
	OD	OE	RD	RE	A	B	OD	OE	RD	RE	A	B	OD	OE	RD	RE	A	B
0:00	35	14	29	10	11	1	30	21	27	11	10	1	32	15	30	3	19	1
0:30	45	10	30	4	11	0	36	19	33	7	6	0	42	16	31	3	8	1
1:00	63	5	25	1	6	0	37	12	43	4	3	0	43	6	43	3	4	0
1:30	47	7	36	3	7	0	44	17	28	4	6	0	53	10	27	5	5	0
2:00	41	13	33	1	12	0	42	17	31	3	8	0	43	7	41	2	7	0
2:30	35	9	49	1	6	0	44	8	41	4	2	0	45	9	41	1	5	0
3:00	50	4	43	1	1	0	53	4	41	1	1	0	57	7	34	1	1	0
3:30	44	3	49	1	2	0	51	6	42	1	1	0	43	5	49	1	2	0

4:00	53	5	40	0	2	0	48	5	42	2	3	0	59	3	36	0	2	0
4:30	49	15	35	1	0	0	40	14	41	3	2	0	47	9	41	2	2	0
5:00	35	10	40	8	7	0	52	11	29	7	0	0	45	6	45	3	1	0
5:30	51	8	35	2	4	0	41	10	45	2	1	0	50	12	34	1	3	0
6:00	38	17	24	7	14	1	47	12	30	2	9	0	53	9	31	3	3	0
6:30	31	43	9	11	7	0	26	47	17	2	6	1	33	37	24	4	1	0
7:00	6	18	4	4	67	2	5	17	1	1	74	1	6	11	5	1	76	1
7:30	7	33	0	1	58	2	2	38	2	0	55	3	9	40	1	7	40	2
8:00	33	29	6	0	30	1	12	51	3	2	28	4	31	41	10	7	10	2
8:30	37	24	11	3	22	2	22	37	9	8	21	2	43	22	26	4	3	1
9:00	26	25	14	7	24	4	37	31	19	2	10	1	58	19	15	4	3	1
9:30	29	28	11	7	20	4	41	20	23	8	6	2	39	23	25	6	7	1
10:00	22	29	11	7	31	1	36	27	17	5	13	2	35	27	24	7	6	0
10:30	30	27	23	2	16	2	40	21	19	7	11	2	39	29	18	7	6	1
11:00	36	20	22	7	15	1	27	30	17	11	13	3	11	10	7	2	70	0
11:30	32	30	15	7	13	3	26	30	23	15	5	1	24	24	5	1	44	2
12:00	27	19	25	6	22	1	34	24	26	12	4	1	43	28	17	2	8	2
12:30	42	19	27	1	11	0	28	24	30	13	5	2	35	18	33	11	2	1
13:00	40	19	27	6	7	1	16	8	12	2	61	0	51	16	24	1	7	1
13:30	37	16	27	8	11	1	16	21	8	2	51	2	37	15	36	4	7	1
14:00	39	18	25	4	15	0	26	29	9	1	34	1	47	16	29	3	3	1
14:30	50	14	23	5	7	1	33	25	22	5	15	1	47	13	30	7	2	1
15:00	39	7	36	7	8	2	46	20	20	5	7	2	17	8	11	2	61	1
15:30	45	10	27	5	11	2	38	10	39	3	10	1	16	24	10	0	50	0
16:00	42	15	32	6	6	0	34	23	30	2	10	2	33	32	11	7	17	1
16:30	51	8	32	3	5	1	33	15	21	6	20	4	36	14	25	3	20	1
17:00	39	23	18	4	13	2	29	28	9	6	23	5	39	28	13	1	17	1
17:30	26	34	16	7	14	4	12	47	5	5	26	6	16	38	7	4	31	5
18:00	31	24	19	9	15	2	7	44	6	11	29	2	22	41	7	5	25	1
18:30	27	44	11	9	7	1	9	54	15	17	4	2	21	47	14	6	12	1
19:00	7	7	4	4	78	0	9	26	10	10	43	1	8	17	12	3	61	0
19:30	17	21	2	1	56	2	26	25	12	1	34	1	44	19	14	1	21	0
20:00	42	18	14	0	25	1	40	18	26	3	13	0	41	8	46	0	5	0
20:30	53	11	27	1	7	0	55	6	32	5	1	0	52	8	36	0	3	0
21:00	55	5	31	2	7	0	55	7	32	2	3	1	53	5	37	1	3	1
21:30	54	6	32	0	8	0	49	9	27	4	9	1	48	8	38	2	4	0
22:00	46	10	24	2	16	1	36	13	30	5	12	3	48	7	37	2	5	1
22:30	44	13	27	4	11	1	37	13	32	4	11	2	42	8	40	5	5	1
23:00	32	9	37	2	17	1	45	7	36	5	6	1	48	8	34	1	9	1
23:30	41	15	29	1	13	0	46	7	40	1	6	0	39	10	34	2	14	1

OD=ócio deitado, OE=ócio em pé, RD=ruminação deitado, RE=ruminação em pé, A=ingestão, B = beberagem.

Apêndice E – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em ócio deitado no decorrer do nictêmero.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	1,94	1,56	0,22
Tratamento	2	3,34	2,69	0,09
Categoria	1	0,87	0,70	0,41
Trat. x Categ.	2	1,08	0,87	0,44
Erro	18	1,24		
Total	23			

$R^2=0,30$; $CV=12,79$; Média = 8,71

Apêndice F – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em ócio em pé no decorrer do nictêmero.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	1,32	1,36	0,28
Tratamento	2	2,15	2,21	0,14
Categoria	1	0,004	0,00	0,95
Trat. x Categ.	2	1,15	1,18	0,33
Erro	18	0,97		
Total	23			

$R^2=0,21$; $CV=22,81$; Média = 4,39

Apêndice G – Resumo da análise de variância para tempo (horas) ruminando deitado no decorrer do nictêmero.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	0,29	0,44	0,82
Tratamento	2	0,49	0,73	0,50
Categoria	1	0,18	0,26	0,61
Trat. x Categ.	2	0,16	0,24	0,79
Erro	18	0,67		
Total	23			

$R^2=0,11$; $CV=13,81$ Média = 5,94

Apêndice H – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em ruminação em pé no decorrer do nictêmero.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	0,31	2,50	0,07
Tratamento	2	0,46	3,69	0,04
Categoria	1	0,49	3,94	0,06
Trat. x Categ.	2	0,07	0,60	0,56
Erro	18	0,12		
Total	23			

$R^2=0,41$; $CV=38,02$; Média = 0,93

Apêndice I – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em alimentação no decorrer do nictêmero.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	0,21	1,04	0,42
Tratamento	2	0,12	0,59	0,56
Categoria	1	0,62	3,04	0,10
Trat. x Categ.	2	0,10	0,49	0,62
Erro	18	0,20		
Total	23			

$R^2=0,23$; $CV=11,95$; Média = 3,77

Apêndice J – Resumo da análise de variância para tempo (horas) bebendo no decorrer do nictêmero.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	0,02	2,32	0,08
Tratamento	2	0,04	3,93	0,04

Categoria	1	0,04	3,61	0,07
Trat. x Categ.	2	0,0006	0,06	0,94
Erro	18	0,01		
Total	23			

$R^2=0,39$; $CV=38,91$; Média = 0,26

Apêndice L – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em ócio no decorrer do nictêmero.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	0,28	0,24	0,94
Tratamento	2	0,18	0,15	0,86
Categoria	1	0,76	0,64	0,43
Trat. x Categ.	2	0,15	0,13	0,88
Erro	18	1,19		
Total	23			

$R^2=0,06$; $CV=8,33$; Média = 13,10

Apêndice M – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em ruminação no decorrer do nictêmero.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	0,22	0,36	0,87
Tratamento	2	0,07	0,11	0,90
Categoria	1	0,08	0,13	0,72
Trat. x Categ.	2	0,44	0,72	0,50
Erro	18	0,61		
Total	23			

$R^2=0,09$; $CV=11,41$; Média = 6,86

Apêndice N – Resumo da análise de variância para tempo (horas) em pé no decorrer do nictêmero.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	3,15	2,53	0,07
Tratamento	2	5,48	4,41	0,03
Categoria	1	1,84	1,48	0,24
Trat. x Categ.	2	1,47	1,18	0,33
Erro	18	1,24		
Total	23			

$R^2=0,41$; $CV=11,92$; Média = 9,35

Apêndice O – Resumo da análise de variância para tempo (horas) deitado no decorrer do nictêmero.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	3,15	2,53	0,07
Tratamento	2	5,49	4,42	0,03
Categoria	1	1,83	1,47	0,24
Trat. x Categ.	2	1,46	1,18	0,33
Erro	18	1,24		
Total	23			

$R^2=0,41$; $CV=7,61$; Média = 14,65

Apêndice P – Resumo da análise de variância para o número de mastigações por bolo de ruminção.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	100,94	4,59	0,007
Tratamento	2	42,50	1,93	0,17
Categoria	1	96,52	4,39	0,05
Trat. x Categ.	2	161,60	7,35	0,06
Erro	18	21,98		
Total	23			

$R^2=0,56$; $CV=8,73$; Média = 53,69

Apêndice Q – Resumo da análise de variância para o tempo (seg) de mastigação por bolo de ruminção.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	133,90	1,54	0,22
Tratamento	2	101,64	1,17	0,33
Categoria	1	7,02	0,08	0,78
Trat. x Categ.	2	229,60	2,64	0,09
Erro	18	86,85		
Total	23			

$R^2=0,29$; $CV=15,77$; Média =59,08

Apêndice R – Resumo da análise de variância para o número de bolos de ruminção por dia.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	2337,68	0,94	0,48
Tratamento	2	2778,08	1,12	0,35
Categoria	1	300,86	0,12	0,73
Trat. x Categ.	2	2915,86	1,18	0,33
Erro	18	2473,96		
Total	23			

$R^2=0,21$; $CV=11,74$; Média = 423,31

Apêndice S – Resumo da análise de variância para o número de mastigações merísticas por kg de matéria seca ingerida.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	471809,14	5,90	0,002
Tratamento	2	101464,85	1,27	0,31
Categoria	1	1964367,27	24,55	0,0001
Trat. x Categ.	2	95874,28	1,20	0,32
Erro	18	80004,71		
Total	23			

$R^2=0,62$; $CV=15,07$; Média = 1877,22

Apêndice T – Resumo da análise de variância para a taxa de ingestão (Kg/hora).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	0,45	2,23	0,09
Tratamento	2	0,10	0,48	0,62
Categoria	1	1,94	9,53	0,006
Trat. x Categ.	2	0,07	0,32	0,73
Erro	18	0,20		
Total	23			

$R^2=0,38$; $CV=13,68$; Média = 3,30

Apêndice U – Resumo da análise de variância para o número de mastigações meréricas por minuto.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	19,15	0,81	0,56
Tratamento	2	4,44	0,19	0,83
Categoria	1	78,78	3,33	0,08
Trat. x Categ.	2	4,05	0,17	0,84
Erro	18	23,68		
Total	23			

$R^2=0,18$; $CV=8,85$; Média = 54,97

Apêndice V – Resumo da análise de variância para o número de mastigações meréricas por dia.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	5	4727695,30	0,58	0,72
Tratamento	2	1952787,11	0,24	0,79
Categoria	1	7240343,18	0,88	0,36
Trat. x Categ.	2	6246279,48	0,76	0,48
Erro	18	8203116,90		
Total	23			

$R^2=0,13$; $CV=12,68$; Média = 22594,21