

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

**ADITIVO A BASE DE EXTRATOS VEGETAIS COMO
ALTERNATIVA À MONENSINA SÓDICA NA DIETA
DE VACAS DE CORTE TERMINADAS EM
CONFINAMENTO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Luciane Rumpel Segabinazzi

Santa Maria, RS, Brasil

2008

**ADITIVO A BASE DE EXTRATOS VEGETAIS COMO
ALTERNATIVA À MONENSINA SÓDICA NA DIETA DE
VACAS DE CORTE TERMINADAS EM CONFINAMENTO**

por

Luciane Rumpel Segabinazzi

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

Orientador: Julio Viegas

**Santa Maria, RS, Brasil
2008**

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

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

**ADITIVO A BASE DE EXTRATOS VEGETAIS COMO ALTERNATIVA
À MONENSINA SÓDICA NA DIETA DE VACAS DE CORTE
TERMINADAS EM CONFINAMENTO**

elaborada por
Luciane Rumpel Segabinazzi

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Julio Viegas, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Cesar Henrique Espírito Candal Poli, Dr. (UFRGS)

Ivan Luiz Brondani, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 28 de fevereiro de 2008

“A vida está cheia de desafios que, se aproveitados de forma criativa,
transformamos em grandes oportunidades”

Marxwell Maltz

AGRADECIMENTOS

Muito Obrigado...

À Deus, por me abençoar todos os dias e por estar sempre ao meu lado, iluminando meu caminho. Obrigada pela vida, família, amigos, encontros, oportunidades... enfim, sei que tudo que acontece na minha vida não é por acaso, é fruto da tua benção.

Aos meus pais Vicente Antônio Segabinazzi e Carmem Rumpel Segabinazzi, pelo amor, apoio e confiança. Amo vocês da forma mais intensa e grandiosa que se possa imaginar. Ter vocês como meus pais é, sem dúvida, um dos maiores presentes que Deus me deu.

Às minhas irmãs Fabiane e Taiane, pelo amor, confiança e amizade. Aos meus cunhados Marcelo e Adelar e ao meu irmão Leandro pelo apoio.

À minha sobrinha linda e amada Bruna pelo amor e pela compreensão por eu ter que me ausentar em momentos marcantes de seu crescimento. Te amo muito.

Ao meu colega, amigo e namorado Leandro, por todo amor, companheirismo e auxílio que a mim foi concedido. Você é muito especial para mim. Te admiro e te amo muito...

Ao meu orientador, professor Julio Viégas pela oportunidade, confiança e amizade.

Ao professor Ivan Luis Brondani por todos os ensinamentos valiosos, oportunidades e confiança que a mim foi dedicado.

Aos meus amigos Alexandre Mossati Gabbi e Andréia pelo apoio, confiança e conselhos, que foram essenciais para a realização desse trabalho de pesquisa.

Aos meus amigos Luis Menezes, Miguelangelo e Régis por nunca medir esforços para me ajudar.

À Robertinha, Pati, Sales, Caxias, Emerson, Maga, Raul, Juliano, Ismael, Guilherme, Pônei, Alisson, Luis Ângelo, Perla, Flânia, Vivi, Mateus, Douglas, Motor, e muitos outros, não menos importante. Muito obrigado por me auxiliar.

À empresa Pronutra do Brasil Comércio e Indústria Ltda.

À CAPES pela bolsa que a mim foi concedida.

RESUMO

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

ADITIVO A BASE DE EXTRATOS VEGETAIS COMO ALTERNATIVA À MONENSINA SÓDICA NA DIETA DE VACAS DE CORTE TERMINADAS EM CONFINAMENTO

AUTOR: LUCIANE RUMPEL SEGABINAZZI

ORIENTADOR: JULIO VIEGAS

Data da Defesa: Santa Maria, 28 de Fevereiro de 2008.

O presente estudo objetivou avaliar o uso de aditivos a base de extratos vegetais como alternativa à monensina sódica na dieta de vacas de descarte terminadas em confinamento, através do desempenho e comportamento ingestivo. Foram utilizados 24 animais cruzas Charolês (CH) x Nelore (NE), sendo cada tratamento composto por oito animais dentre eles: um CH; um NE; um $\frac{3}{4}$ CH e $\frac{1}{4}$ NE; um $\frac{3}{4}$ NE e $\frac{1}{4}$ CH; dois $\frac{11}{16}$ CH e $\frac{5}{16}$ NE e dois $\frac{11}{16}$ NE e $\frac{5}{16}$ CH, com idade e peso vivo inicial de sete anos e 423 kg, respectivamente. A relação volumoso:concentrado da dieta foi de 62:38, composta de silagem de sorgo e concentrado constituído de farelo de trigo, milho, calcário calcítico e cloreto de sódio. As dietas experimentais foram: EVE – dieta básica + 5 mg do aditivo a base de extrato vegetal; MON – dieta básica + 300 mg de monensina sódica; CON – sem aditivo. O aditivo natural utilizado foi o Rumex[®] e a monensina sódica foi obtida através do produto comercial Rumensin[®]. A quantidade de aditivo utilizada no experimento foi a máxima recomendada pelos fabricantes. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 3 x 2 (3 dietas e 2 predominâncias) e as médias comparadas pelo teste ‘t’ ao nível de 5% e 10% de probabilidade. Não houve interação, e o uso dos aditivos não influenciou (P>0,05) no desempenho e o consumo dos animais. Os animais com predominância racial (PCH) apresentaram maior (P<0,05) ganho de peso vivo diário e maior (P<0,10) consumo de matéria seca e melhor (P<0,10) conversão alimentar que os animais de predominância (PNE). A dieta EVE proporcionou maior (P<0,05) tempo de ruminação, de mastigação por bolo e número de mastigadas por bolo.

Palavras chaves: consumo de nutrientes, comportamento ingestivo, promotor de crescimento

ABSTRACT

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

HERBAL EXTRACT ADDITIVE AS ALTERNATIVE FOR MONENSIN ON FEEDLOT CULL COWS DIET

AUTHOR: LUCIANE RUMPEL SEGABINAZZI

ADVISER: JULIO VIÉGAS

Defense date: Santa Maria, February, 28, 2008.

The objective of the present study was to evaluate the effect on performance and ingestive behavior of herbal extract additive as an alternative for monensine on feedlot cull cows diet. Twenty-four cull cows, Charolais (CH) vs. Nellore (NE) crossbred, being each treatment composed by eight animals, between then one CH; one NE; one $\frac{3}{4}$ CH e $\frac{1}{4}$ NE; one $\frac{3}{4}$ NE e $\frac{1}{4}$ CH; two $\frac{11}{16}$ CH e $\frac{5}{16}$ NE and two $\frac{11}{16}$ NE e $\frac{5}{16}$ CH, with initial age and live weight of 7 years and 423 kg, respectively, were used. The roughage:concentrate ratio was of 62:38, constituted by sorghum silage and concentrate composed by wheat bran, corn, limestone and sodic chlorate. The experimental diets were: EVE – basic diet + 5 mg of herbal extract additive; MON - basic diet + 300 mg of monensin and CON – control group, without additive. The herbal extract used was Rumex[®] and monensin was obtained with Rumensin[®]. The quantity of additive used was the higher one recommended by manufacturers. Feedlot period was of 64 days. The complete randomized experimental design was used, wit a 3 x 2 factorial arrangement (3 diets and 2 racial predominance) and the averages were compared by 't' test with 5% and 10% of probability. No interaction between diet and racial predominance was observed and additives inclusion didn't affect animal's performance and food intake. Animals with Charolais racial predominance (CRP) obtained higher weight gain (P<.05) and dry mater intake (P<.10) and better feed conversion (P<.10) then Nellore racial predominance (NRP) animals. The EVE diet proportioned higher (P<.05) rumination time, number of ruminal chews per bolus, rumination time per bolus.

Key words: growth promoter, ingestive behavior, nutrients of intake

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II	46
GRÁFICO 1 – Presença dos animais no comedouro (%) no período nictêmero.....	56

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I	28
TABELA 1 – Participação dos ingredientes expressos na matéria seca (%) e composição bromatológica da dieta básica fornecida aos animais.....	33
TABELA 2 – Médias, erro-padrão (EP), coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P) para peso vivo inicial (PVI) e final (PVF); escore corporal inicial (ECI) e final (ECF) e ganho de peso médio diário e total (GMD e GPVT) de vacas alimentadas com aditivo a base de extratos vegetais ou monensina sódica na dieta	35
TABELA 3 – Médias, erros-padrão (EP), coeficiente de variação (CV) e probabilidades (P) para o consumo diário de matéria seca por animal (CMS) e por 100 kg de peso vivo (CMSPV); conversão de matéria seca (CA) e da energia digestível (CE) de vacas alimentadas com aditivos base de extratos vegetais e monensina sódica na dieta	36
TABELA 4 – Médias, erros-padrão (EP), coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P) para o consumo diário de fibra em detergente neutro e ácido por animal (CFDN e CFDA) e por 100 kg de peso vivo (CFDNPV e CFDAPV); consumo de energia digestível (CED) por animal e por 100 kg de PV (CEDPV) de vacas alimentadas com diferentes aditivos na dieta	37
TABELA 5 – Média, erros-padrão (EP), coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P) para peso inicial (PI), final (PF), escore corporal inicial (ECI) e final (ECF) e ganho médio diário (GMD) de acordo com a predominância racial das vacas....	38
TABELA 6 – Média, erros padrão (EP), coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P) para consumo de MS diário e por 100 kg de PV (CMS e CMSPV) e conversão alimentar (CA) de vacas com diferentes predominância racial	39

CAPÍTULO II	46
TABELA 1 – Participação dos ingredientes expressos na matéria seca (%) e composição bromatológica da dieta básica fornecida aos animais.....	50
TABELA 2 – Médias, erros-padrão (EP), coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P) de para consumo de MS (CMS), de FDN (CFDN), eficiência alimentar (EA), de ruminação/kgMS (ERU), e de ruminação/kgFDN (ERU _{FDN}) de vacas alimentadas com dietas com diferentes aditivos.....	52
TABELA 3 – Médias, erros padrão (EP), coeficiente de variação e probabilidade (P) para tempo diário de alimentação (TA), ruminação (TRU), ócio (TO) e ingestão de água (B) de vacas alimentadas com diferentes aditivos	54
TABELA 4 – Médias, erros padrão (EP), coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P) para tempo e número de refeições (TREF, NREF), mastigações (TMD, NMD), bolos ruminais diário (TMAB, NBOD) e número de mastigadas merísticas diárias e por bolo (NMMD, NMBO) de vacas alimentadas com diferentes aditivos.....	57
TABELA 5 – Médias, coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P) para consumo de MS (CMS), de FDN (CFDN), tempo diário de alimentação (TA), ruminação (TRU), ócio (TO) e ingestão de água (B) de acordo com a predominância racial dos animais	59

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Temperaturas mínimas e máximas registradas	73
ANEXO B – Normas para publicação da Revista Brasileira de Zootecnia (formato dos Capítulos I e II)	74

LISTA DE APÊNDICE

CAPÍTULO I	77
APÊNDICE A – Valores médios para o consumo de matéria seca (CMS), de fibra em detergente neutro (FDN) e energia digestível (CED)	77
APÊNDICE B – Valores médios para ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e ganho de peso vivo total (GPVT)	77
APÊNDICE C – Resumo da análise de variância para peso vivo inicial (kg)	77
APÊNDICE D – Resumo da análise de variância para peso final (kg)	77
APÊNDICE E – Resumo da análise de variância para estado corporal inicial (pontos)	78
APÊNDICE F – Resumo da análise de variância para estado corporal final (pontos)	78
APÊNDICE G – Resumo da análise de variância para ganho de peso médio diário (kg)	78
APÊNDICE H – Resumo da análise de variância para ganho de peso vivo total (kg)	78
APÊNDICE I– Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (kg)	78
APÊNDICE J – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (% PV).....	79
APÊNDICE K: Resumo da análise de variância para conversão alimentar (kg de MS/kg de ganho de peso)	79
APÊNDICE L: Resumo da análise de variância para conversão de energia digestível (Mcal ED/ kg de ganho de peso)	79
APÊNDICE M – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente neutro (kg)	79
APÊNDICE N – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente neutro (%PV)	79
APÊNDICE O – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente ácido (kg)	80

APÊNDICE P – Resumo da análise de variância para consumo diário de fibra em detergente ácido (% PV)	80
APÊNDICE Q: Resumo da análise de variância para consumo diário de energia digestível (Mcal)	80
APÊNDICE R: Resumo da análise de variância para consumo diário de energia digestível (%PV)	80
CAPÍTULO II.....	81
APÊNDICE A – Valores médios individuais em horas, para os tempos despendidos com consumo de alimento (TA), ingestão de água (B), ócio total, ruminação total (TRT)	81
APÊNDICE B – Valores médios individuais para número de bolos ruminados por dia (NBOD), número de mastigações meréricas por bolo (NMBO) e tempo de mastigação por bolo ruminal em segundos (TMAB)	81
APÊNDICE C – Resumo da análise de variância para eficiência de alimentação (EAL)	81
Apêndice D – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação de matéria seca (ERU _{MS})	81
APÊNDICE E – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação de fibra em detergente neutro (ERU _{FDN})	82
APÊNDICE F – Resumo da análise de variância para tempo diário de alimentação em horas (TA)	82
APÊNDICE G – Resumo da análise de variância para tempo diário de ruminação em horas (TRU)	82
APÊNDICE H – Resumo da análise de variância para tempo diário de ócio total em horas (TO)	82
APÊNDICE I – Resumo da análise de variância para tempo diário bebendo água em horas (B).....	82
APÊNDICE J – Resumo da análise de variância para número de refeições diárias (NREF).....	83
APÊNDICE K – Resumo da análise de variância para tempo despendido por refeição (TREF).....	83

APÊNDICE L – Resumo da análise de variância para número de mastigadas diárias (NMD).....	83
APÊNDICE M – Resumo da análise de variância para tempo de mastigação diárias em horas (TMD)	83
APÊNDICE N – Resumo da análise de variância para número de bolos mastigados por dia (NBOD)	83
APÊNDICE O – Resumo da análise de variância para tempo de mastigação por bolo ruminal em segundos (TMAB)	84
APÊNDICE P – Resumo da análise de variância para número de mastigadas merísticas por bolo (NMBO)	84
APÊNDICE Q – Resumo da análise de variância para número de mastigadas merísticas diárias (NMMD)	84

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 Inclusão de aditivos ionóforos na dieta de ruminantes	18
2.1.1 Metabolismo digestivo dos ruminantes e o uso de ionóforos	18
2.1.2 Modo de ação dos ionóforos	19
2.1.3 Restrições quanto ao uso de ionóforos na dieta de bovinos	21
2.1.4 Aditivo fitogênico	22
2.2 Características do comportamento ingestivo de bovinos de corte	23
2.2.1 Ingestão de alimentos	23
2.2.2 Ruminação	24
2.2.3 Ócio	26
2.3 Fatores que afetam o consumo	26
3 CAPÍTULO I	
Aditivo a Base de Extratos Vegetais ou Monensina Sódica na Dieta de Vacas de Corte Terminadas em Confinamento – Desempenho	28
Introdução	30
Materiais e métodos	31
Resultados e discussão	34
Conclusão	41
Referências bibliográficas	42
4 CAPÍTULO II	
Padrões Comportamentais de vacas de corte Alimentadas com Dieta Incluída de Aditivos a Base de Extrato Vegetal ou Monensina Sódica Terminadas em Confinamento.....	46
Introdução	48

Materiais e métodos	49
Resultados e discussão	52
Conclusões	61
Referências bibliográficas	62
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

1 INTRODUÇÃO

Desde 2003, quando o Brasil emergiu no mercado mundial de carne bovina, ultrapassando os Estados Unidos no ranking de maior país exportador, produtores se deparam com padrões de concorrência que exigem produtividade e vantagens competitivas quanto a custos de produção, volume e qualidade do produto. A partir de então, segundo o Anualpec (2007), o rebanho bovino brasileiro mostrou números que comprovam sua produtividade. De 2003 à 2007, embora o número de animais tenha diminuído de aproximadamente 171 para 159 milhões de animais (declínio de 7,25%), sua produtividade de equivalente carcaça mostrou aumento de 14,03%, hoje, com cerca de 8,126 milhões de toneladas produzidas. A taxa de abate passou de 22,6 para 27,5% e as exportações tomaram projeções consideradas significativas, apresentando um aumento de aproximadamente 95,11% .

Baseado nesses dados de produtividade, muitas pesquisas têm sido realizadas com o intuito de buscar alternativas que possam satisfazer tanto as necessidades dos produtores ao permitir incrementos na rentabilidade da atividade pecuária, bem como, dos consumidores, ao atender as novas exigências impostas pelo mercado.

A tendência que se encontra no mercado de carnes é caracterizada por definir novos padrões de produção, sob os mais rigorosos controles sanitários, que chegam, inclusive, a restringir o uso de promotores de crescimento e produtos químicos de qualquer espécie durante todo o processo de produção da carne bovina. Tudo isso para garantir ao consumidor duas características fundamentais para firmar o aumento da demanda mundial de carne bovina: qualidade e confiabilidade. Nesse contexto, fica evidente que é o mercado consumidor quem determina a aceitação do produto.

A pertinente polêmica que vincula a possível relação entre o uso de antibióticos promotores de crescimento na alimentação de bovinos se deve, principalmente, ao possível surgimento de resistência bacteriana, gerando uma grande ameaça a saúde humana (McCARTNEY, 2002). No entanto, os benefícios no desempenho de bovinos alimentados com ionóforos são relativamente significativos. Segundo Birkelo (2003), os ionóforos tradicionalmente utilizados na alimentação, podem apresentar aumentos de ganho de peso e de eficiência alimentar na ordem de 5% a 20% e de 3% a 10%, respectivamente.

Deste modo, no atual momento da pecuária de corte, a exclusão total dos aditivos ionóforos da alimentação animal sem que ocorram perdas zootécnicas, gera um desafio que estimula a busca imediata de produtos substitutivos que amenizem as prováveis perdas

econômicas e produtivas do setor pecuário. É nesse intuito que aditivos a base de extratos vegetais tendem a ser a nova alternativa com propósito de substituição dos aditivos sintéticos, diminuindo assim, as limitações impostas por alguns mercados consumidores.

No entanto, na literatura, grande parte dos trabalhos de investigação dos extratos vegetais no metabolismo dos ruminantes se refere a atuação no ambiente ruminal (MOLERO et al, 2004; NEWBOLD et al., 2004; CASTILLEJOS et al.,2007). Poucas são as informações referentes ao uso de extratos vegetais como aditivo promotor de crescimento no desempenho produtivo de bovinos de corte.

Baseado nisso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar um aditivo natural a base de extratos vegetais, como alternativa ao ionóforo monensina sódica na dieta de bovinos de corte, sob os aspectos referentes ao desempenho produtivo e comportamento ingestivo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Inclusão de aditivos ionóforos na dieta de ruminantes

2.1.1 Metabolismo digestivo dos ruminantes e o uso de ionóforos

O processo digestivo dos ruminantes é marcado por uma série de eventos que permite com que esses animais tenham como principais fontes de energia os carboidratos como a celulose e outros polissacarídeos presentes na parede celular das plantas. Isso só é possível através da relação simbiótica que existe entre o ruminante e os microorganismos que habitam o interior do rúmem, que, por sua vez, necessitam de nutrientes para sobreviver.

Dentre os microorganismos existentes no rúmem estão presentes além de fungos e protozoários, uma grande quantidade de espécies de bactérias que atuam na digestão dos carboidratos estruturais e não estruturais. O processo de digestão dos alimentos é realizado através da fermentação ruminal, a qual apresenta como produto final alguns metabólitos considerados como sendo as maiores fontes de energia para os ruminantes, como por exemplo, os ácidos graxos voláteis (AGV) e a proteína microbiana.

Dentre os AGVs produzidos no processo de fermentação, os principais são: o acético, o propiônico e o butírico. Estes ácidos são absorvidos através da parede do rúmen e são usados como fonte de energia pelo animal. Porém, é na produção do ácido acético e butírico, que o ruminante mostra uma de suas maiores ineficiências, pois aproximadamente 12% da energia contida nos alimentos é perdida na forma de CO_2 e CH_4 (RUSSEL; STROBEL, 1989).

Segundo Mertens, (1994), a ingestão de nutrientes, a digestibilidade e o metabolismo dos alimentos são as maneiras mais eficientes de melhorar a performance produtiva dos animais. Porém, existem mecanismos que permitem potencializar esses ganhos através da manipulação dos padrões de fermentação ruminais, de modo que, alterações na composição da flora ruminal potencializem a síntese de produtos provenientes da digestão ruminal, tornando-a mais eficaz e menos dispendiosa em termos de perda de energia. Logo, o animal pode utilizar esta energia extra para crescimento, melhoria na conversão alimentar, ganho de peso ou produção de leite.

Com esse propósito, os ionóforos foram introduzidos na alimentação de bovinos de corte. Inicialmente, esses aditivos eram utilizados como coccidiostáticos para aves a fim de prevenir ataques de bactérias patogênicas, no entanto, a partir da década de 1970, nos EUA, começaram a ser utilizados de forma intensiva na dieta de ruminantes como promotores de

crescimento, ao incrementar a eficiência alimentar (GOODRICH et al., 1984; RUSSELL & STROBEL, 1989) e controlar patologias metabólicas (GABOR & DOWNING, 2003).

Os ionóforos são substâncias produzidas pela fermentação de microorganismos do gênero *Streptomyces*, e classificadas como antibióticos poliésteres. Possuem efeito depressor do crescimento bacteriano, o qual incide, seletivamente, sobre a fermentação ruminal, causando melhorias na eficiência alimentar dos animais (NRC, 1996).

Depois da descoberta da lasolicida em 1951, mais de 74 tipos de ionóforos já foram sintetizados, no entanto, os ionóforos mais utilizados com promotores de crescimento para bovinos confinados foram a monensina sódica e a lasalocida (GOODRICH et al., 1984; RUSSELL & STROBEL, 1989).

2.1.2 Modo de ação dos ionóforos

Os antibióticos agem modificando algumas reações que dão origem aos metabólitos sintetizados no processo de digestão ruminal, de modo que estes sejam disponibilizados para o animal de forma mais eficiente, evitando perdas na forma de gases. Segundo Russel & Strobel (1989), a produção de CH₄ pode representar uma perda excessiva de 12% da energia do alimento. No entanto, os ionóforos podem diminuir essas perdas por metano em 30%. (SCHELLING, 1984).

A ação desses promotores de crescimento ocorre pela alteração no crescimento e metabolismo dos microorganismos do rúmem.

A palavra ionóforo significa “carrear íons”, ou seja, seu modo de agir direciona-se, principalmente, sobre a permeabilidade das células bacterianas, transportando íons de forma desordenada ao ponto de desencadear um desequilíbrio osmótico no meio interno da célula alvo, provocando a sua inibição e até mesmo sua destruição (DENNIS et al. 1981). Desse modo, a característica hidrofóbica dos ionóforos é um atributo que permite maior inserção na membrana lipídica, favorecendo esse processo.

No entanto, a característica de seletividade atribuída aos ionóforos, depende do tipo de invólucro celular que envolve a bactéria. As bactérias gram-positivas são as mais sensíveis a esse tipo de antibiótico, pois possuem apenas uma membrana celular que a revestem. As bactérias gram-negativas além de possuir uma membrana interna possuem outra membrana externa, o que a torna mais resistente ao efeito agressivo do antibiótico.

A monensina sódica, por exemplo, age fazendo o transporte de sódio/potássio, decrescendo a concentração de potássio celular e o influxo de prótons, resultando no

abaixamento do pH intracelular. Com o pH intracelular baixo, a monensina cataliza um efluxo de prótons em mudança com o sódio (RUSSEL & STROBEL et al.,1989). Para conter a queda do pH pelo influxo prótons e sódio, a célula transporta prótons para fora, através das bombas de Na⁺/K⁺ e de prótons ATPase. Inicialmente, a célula ainda continua sendo capaz de metabolizar a glicose, no entanto, com o passar do tempo, ela diminui seu metabolismo interno para sobreviver. Isso, deve-se ao gasto de energia com as bombas de Na⁺/K⁺ e de prótons ATPase , fazendo com que ocorra um declínio de ATP intracelular. Com essa diminuição de ATP intracelular, a célula se mantém em um estado de letargia ou acabe morrendo.

As bactérias gram-positivas são responsáveis pela maior produção de amônia, de lactato, dos ácidos acético e butírico, e de CO₂ e CH₄, enquanto que as bactérias gram-negativas (mais resistente a monensina sódica) são responsáveis pela maior produção de ácido propiônico e pelo maior consumo de lactato. (BERGEN & BATES, 1984; NAGARAJA & TAYLOR, 1987; SPEARS, 1990).

Com base nisso, as alterações que ocorrem na microflora ruminal com o uso de ionóforos provocam aumento da quantidade de ácido propiônico no rúmeme, seguido por elevação dos níveis de glicose sanguínea (MAAS et al., 2001) e também a diminuição dos ácidos acético e butírico (McGUFFEY et al., 2001). A redução da concentração de amônia também pode ser diagnosticada com o uso de ionóforos, aumentando assim, a quantidade de proteína de origem alimentar que chega ao intestino delgado, com posterior aumento do aporte de aminoácidos digeridos e absorvidos diretamente no intestino delgado (RUSSELL & STROBEL, 1989; HEGAZY et al., 1997).

As alterações na proporção dos AGV produzidos no rúmeme reduzem o consumo de alimentos, diminuem a produção de metano, bem como, provocam alterações na utilização da proteína, melhorando com isso, o desempenho dos animais (SCHELLING, 1984).

Ao analisar os resultados de 228 ensaios, nos quais a monensina sódica estava presente na dieta, Goodrich et al. (1984) mostraram que houve aumento de 6,4% na eficiência alimentar dos animais que utilizaram esse aditivo na sua alimentação.

Aumento no ganho de peso foi observado por Boling et al. (1977), que ao avaliarem o uso de 50mg/animal/dia de monensina sódica em novilhos da raça Angus em crescimento, os autores constataram que os animais que consumiram monensina sódica junto a dieta, apresentaram ganho de peso superior 32,7% em comparação aos animais que não receberam o aditivo.

Os ionóforos também são comumente utilizados em situações onde a dieta contém alta proporção de concentrado, devido ao potencial de reduzir a incidência de doenças metabólicas como a acidose por meio de aumento no pH ruminal e inibição de bactérias produtoras de ácido láctico, nesse caso, ocorre diminuição da proporção de lactato através da inibição do crescimento da *Streptococcus bovis*, principal bactéria causadora da acidose láctica (RUSSELL, 1996).

Estudo feito por Nagaraja et al. (1982), o qual tinha por objetivo comparar o efeito da monensina e outros ionóforos na prevenção da acidose láctica em bovinos, sob os níveis 0,33; 0,65 e 1,3 mg /kg de peso vivo (PV), verificaram que, independente do ionóforo testado, a inclusão de 1,3 mg/kg de PV apresentou melhores resultados.

2.1.3 Restrições quanto ao uso de ionóforos na dieta de bovinos

Devido a grande repercussão dada a várias crises, doenças e acidentes que ocorreram na da produção de alimentos nos últimos anos (*Encefalopatia Espongiforme Bovina* (BSE), dioxina, peste suína clássica, febre aftosa, contaminação por salmonella, influenza aviária, entre outros), uma avalanche de indagações relativas à segurança alimentar se consolidou, e junto com ela, uma série de exigências se desenvolveu por parte do mercado consumidor. Atualmente os critérios mais relevantes na aceitabilidade dos produtos alimentícios por parte dos consumidores mais conscientes vão além da qualidade do alimento. A inocuidade dos alimentos se tornou um tópico relevante na escolha do mesmo.

Com base nisso, os sistemas de produção são constantemente monitorados para atender aos consumidores que tem como principais questionamentos: I) presença de resíduos de aditivos e contaminantes na carne, leite e ovos, que possam vir a apresentar riscos à saúde da população; II) produção que atenda as leis de proteção ambiental; 3) respeito ao bem estar animal e III) atendimento das normas que envolvam o direito moral e trabalhista dos agentes ingressados no sistema de produção. Uma ação de grande importância e que está sendo alvo de muitos questionamentos se refere a imposição requerida por parte de alguns mercados consumidores como exemplo, a União Européia, em banir o uso de promotores de crescimento, como os ionóforos, na produção de alimentos. O principal motivo dessa restrição se refere ao possível efeito residual que esses produtos antimicrobianos podem deixar na carne, leite e ovos, induzindo a resistência cruzada para bactérias patogênicas e consequentemente para humanos (BIOTECNAL, 1999).

2.1.4 Aditivo fitogênico

Novas alternativas de produtos que possam contribuir para melhoria na eficiência alimentar estão na mira das pesquisas relacionadas a nutrição de ruminantes, dentre eles, estão presentes os aditivos à base de extratos vegetais.

Esses aditivos atuam tanto na forma isolada quanto em sinergia; porém, nesse último caso, quando usados em conjunto ou reforçados com seus princípios ativos, podem atingir resultados técnicos satisfatórios, além de apresentarem maior poder funcional, permitindo o uso de doses menores (BURT, 2004).

A utilização de extratos vegetais na medicina humana é uma prática milenar muito difundida no Egito Antigo, na China, na Índia e na Grécia (KAMEL, 2000). Os principais efeitos pesquisados em experimentos *in vitro* incluem o efeito antimicrobiano e antioxidante dos extratos vegetais (SIVROPOULOU et al., 1996; CARDOZO et al., 2005; BUSQUET et al., 2006).

Nos extratos vegetais estão presentes diversos compostos químicos que variam quanto a sua forma e participação. Dentre os compostos presentes estão: Óleos essenciais, saponinas, substâncias picantes, substâncias amargas, mucilagens e flavonóides.

Os óleos essenciais são metabólitos secundários de algumas plantas, responsáveis pelo cheiro e cor das mesmas, sendo obtidos por vaporização ou destilação. Vários são os óleos essenciais encontrados nas plantas, porém alguns deles, tais como o thymol (extraído do tomilho – *Thymus vulgaris*), carvacrol (extraído do orégano – *Origanum sativum*) e alina e alicina (extraídos do alho – *Allium sativum*) já possuem sua funcionalidade conhecida (PRUDENT et al., 1995; BUSQUET et al., 2005). Os óleos essenciais atuam em diversas funções orgânicas, porém o mecanismo de atuação ainda não é totalmente conhecido. Algumas pesquisas demonstram que esses compostos possuem função antimicrobiana (MARINO et al., 2001; BURT, 2004) e antifúngicas (VELLUTI et al., 2003; RASOOLI & ABYANEH, 2004).

Existem evidências, que muitos óleos essenciais reduzem o número de bactérias produtoras de amônia, a taxa de deaminação de aminoácidos e conseqüentemente, a taxa de produção de amônia, aumentando assim, a quantidade de N que chega ao intestino (McINTOSH et al., 2003; CASTILLEJO et al., 2007). Ao trabalhar com novilhos fistulados, da raça Holandesa, Ando et al. (2003) utilizaram uma combinação de óleos essenciais e observaram diminuição na concentração de amônia ruminal e do número de protozoários dos animais tratados.

Outro composto presente nos vegetais são as saponinas. Segundo Klita et al., (1996) e Wallace et al., (2002), essas substâncias apresentam como principal característica atuar na inibição do crescimento de protozoários ruminais, bem como, modular a fermentação ruminal, atuando na emulsificação dos lipídios da membrana celular protozoária, causando mudanças na sua permeabilidade e a morte da célula.

As saponinas extraídas das plantas *Yucca schidigera* e na *Quillaja saponaria* têm mostrado bons resultados, sendo então, muito exploradas como aditivos na alimentação animal.

Ao usar 12 mg de saponinas/g de MS, Hess et al. (2003) observaram decréscimo de 54% na quantidade de protozoários e redução de 20% na produção *in vitro* de CH₄. Segundo Jouany (1994), isso ocorre porque os protozoários contribuem para a metanogênese, através do fornecimento de H₂ produzido durante a fermentação dos carboidratos. Além disso, os protozoários são responsáveis pela considerável reciclagem do N, pois grande parte do seu suprimento protéico advém da lise de células bacterianas, aumentando a amônia ruminal e diminuindo o fluxo de N microbiano para o duodeno. Contudo, até o momento, poucos são os trabalhos encontrados na literatura que buscam respostas quanto ao uso de óleos essenciais e saponinas no desempenho produtivo de gado de corte.

2.2 Características do Comportamento Ingestivo de Bovinos de Corte

2.2.1 Ingestão de alimentos

A necessidade de intensificação dos sistemas de produção de carne bovina no Brasil tem levado à busca por alternativas que definam a melhor combinação de alimentos com menor custo nas dietas.

As propriedades físicas e químicas dos subprodutos usados nas dietas de bovinos variam muito devido a infinidade de alternativas e modo de processamento, que envolve uma única espécie de forragem. Isso reflete, e muito, nas diferentes taxas de degradação e passagem pelo trato gastrointestinal que pode apresentar uma mesma planta forrageira (ARMENTANO & PEREIRA, 1997).

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, permitindo o ajuste do manejo alimentar dos animais, além de auxiliar no entendimento dos mecanismos que induzem os animais a iniciar ou a terminar as refeições,

e, desta forma, desvendar o nível de consumo ideal para que se obtenha o melhor desempenho produtivo (DULPHY & FAVERDIN, 1987).

Os períodos gastos com a ingestão de alimentos são intercalados entre períodos de ruminação e de ócio. Diferenças entre indivíduos quanto à duração, o tempo e a frequência com que as atividades de ingestão e ruminação ocorrem diariamente parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, a diferenças anatômicas, ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal, influenciadas pela relação volumoso:concentrado (FISCHER et al., 1998).

Os bovinos apresentam um padrão diurno de alimentação, tanto em pastejo (FORBES, 1986) como em confinamento (RAY & ROUBICEK, 1971), ainda que o horário de distribuição do alimento e a quantidade fornecida possam influenciar o momento dos picos de ocorrência da atividade ingestiva (CHASE et al., 1976; JASTER & MURPHY, 1983).

No caso de alimentação restrita, os animais tendem a gerar um comportamento instintivo, ou seja, sempre que a refeição for fornecida os mesmos irão se alimentar, no entanto, quando a alimentação é fornecida a vontade, os animais desenvolvem padrões de alimentação específicos, e que estão mais sujeitos a influências ambientais (ARNOLD, 1985).

A ingestão, geralmente, ocorre em dois momentos principais: início da manhã e final da tarde. Porém, no caso de temperaturas elevadas, estes reduzem a frequência de alimentação durante as horas mais quentes do dia, aumentando a frequência nas primeiras horas da manhã (MONTY JUNIOR & GARBARENO, 1978; CAMARGO, 1988; ROSSAROLA, 2007).

Quando mantidos a campo, os bovinos caracterizam-se por apresentarem períodos longos de alimentação, de quatro a doze horas por dia, entretanto, para animais confinados, esse tempo pode variar de uma hora a seis horas, conforme o teor de energia da dieta (ARNOLD, 1985).

2.2.2 Ruminação

A ruminação é uma atividade a qual o animal regurgita, mastiga e ensaliva o bolo alimentar armazenado no rúmex.

A mastigação durante a ingestão ou a ruminação atua diretamente na extensão da digestão ruminal, uma vez que a redução das partículas do alimento implica indiretamente em condições favoráveis ao ambiente ruminal, uma vez que influencia na produção salivar (FISHER, 1996). Dessa forma, o comportamento ingestivo pode influenciar a digestão dos alimentos e a sua taxa de passagem pelo trato gastrointestinal dos ruminantes.

Normalmente, a ruminação é mais intensa durante a noite, porém, pode ocorrer entre meia e uma hora após o término da ingestão de alimentos. Outra característica dos bovinos é que os mesmos têm preferência por ruminarem deitados. Segundo Polli et al. (1995), estudando animais confinados com 30% de concentrado na dieta, observaram que cerca de 85,4% do tempo total para ruminação, os animais permaneceram deitados. No caso de temperaturas elevadas, essa atividade passa a ser realizada em pé, devido ao estresse provocado pelo calor (ALBRIGHT, 1987; ALBRIGHT & STRICKLIN, 1989). No entanto, segundo Fisher et al., (1998), dentro da mesma espécie animal podem existir diferenças relevantes quanto à duração e organização das atividades. O número e a duração dos ciclos de ruminação dependem do teor de fibra e o tamanho de partícula, do número de refeições (DESWYSEN et al., 1981) e da quantidade de alimento consumido (ARNOLD & DUDZINSKI, 1978; VAN SOEST et al., 1991). Assim, em situações onde o volumoso fornecido é de baixa digestibilidade, o animal que ruma mais, consome mais volumoso e conseqüentemente é mais produtivo (WELCH, 1982). A eficiência de ruminação e mastigação, expressa em gramas por hora, pode ser reduzida para dietas com alto teores de fibra, em razão da maior dificuldade em diminuir o tamanho das partículas originadas de materiais fibrosos (DULPHY et al., 1980).

Assim, quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminação.

Com base nisso, 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. Da mesma forma, a diminuição do tamanho de partículas ocorre tanto durante a ingestão quanto na ruminação, e a eficiência deste processo está diretamente ligada ao consumo de alimentos pelos ruminantes (ULYATT et al., 1986).

Segundo Furlan (2006), o tempo gasto com a ruminação pode chegar a 7 horas diárias. Durante o período de 24 horas, o número de bolos alimentares pode variar de 360 até 790 bolos, com tamanhos que variam de 80 a 120 gramas. Durante a ruminação, os movimentos mandibulares variam de 40 a 70 vezes, em períodos de 45 a 60 segundos.

2.2.3 Ócio

O tempo destinado ao ócio ou descanso é considerado como período em que o animal não está ingerindo alimento, água ou ruminando.

Os bovinos permanecem em ócio de pé ou deitado, porém, na maioria do tempo permanece em decúbito ventral e raramente em decúbito lateral. Segundo (Fraser, 1984), isso ocorre porque a maior parte do tempo em que o animal permanece deitado é destinado à ruminação e não ao ócio, e esta é facilitada pela pressão abdominal que a posição lhe oferece.

Algumas pesquisas afirmam que essa atividade consome cerca de 10 horas diárias (CAMARGO, 1988; ALBRIGHT, 1993), e aumenta linearmente com o aumento do nível de concentrado na dieta (BÜRGER et al. 2000).

2.3 Fatores que afetam o consumo

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

Segundo Carvalho et al., (2004), o comportamento ingestivo, pode ser influenciado pela composição química e física das dietas. Além disso, Dado et al. (1995); Hodgson, (1990) e Silva et al. (2005) descreveram que os fatores que afetam o comportamento ingestivo estão relacionados não somente aqueles referentes aos alimentos, mas também ao ambiente e ao próprio animal.

Mertens, (1994) relata que o consumo de alimentos também pode ser influenciado por fatores ligados aos alimentos, como palatabilidade, textura, aparência visual e fatores ligados aos animais, como estado emocional, interações e aprendizado. Baseado nisso, a presença de eventuais substâncias antinutricionais nos alimentos poderá refletir de forma a alterar os tempos despendidos em alimentação e, conseqüentemente, em ruminação e ócio (DADO & ALLEN, 1995).

No entanto, a adição de extratos vegetais na dieta de animais pode induzir a um maior consumo ou tempo de consumo desde que fornecido com conhecimento prévio de suas preferências. Em um experimento com ovinos, Provenza et al (1996) verificaram uma preferência maior dos animais pela combinação de sabor e aroma de orégano e cebola, quando este foi adicionado junto à dieta.

De acordo com a literatura, a adição de extratos vegetais na dieta pode aumentar a secreção salivar, do suco gástrico, do suco pancreático, sais biliares e também enzimas do intestino delgado (SAMBALIAH, 1991; PLATEL et al., 1996; WANG et al., 1998).

Segundo Broughan et al., (2002) a utilização de extratos vegetais na dieta provoca uma sensação de bem-estar nos animais devido a presença de determinados aromas e fragrâncias, principalmente daqueles provenientes dos óleos essenciais, que atuam diretamente sobre a cavidade olfatória, emitindo sinais para o centro superior cerebral, onde há liberação de sinais para produção e liberação de endorfinas.

Porém, grande parte dos trabalhos relativos ao uso de extratos vegetais na dieta de ruminantes, se referem, principalmente, à atuação nos processos fermentativos e ao balanço populacional do ambiente ruminal (McINTOSH et al., 2003; BURT et al., 2004). No entanto, a literatura necessita de mais informações referentes ao comportamento ingestivo de bovinos alimentados com diferentes alternativas de aditivos.

3 CAPITULO I

Aditivo a Base de Extratos Vegetais ou Monensina Sódica na Dieta de Vacas de Corte Terminadas em Confinamento – Desempenho

RESUMO – O objetivo deste experimento foi avaliar um aditivo comercial a base de extratos vegetais como alternativa a monensina sódica na dieta de vacas de corte confinadas. Foram utilizados 24 animais cruzas Charolês (CH) x Nelore (NE), sendo cada tratamento composto por oito animais dentre eles: um CH; um NE; um $\frac{3}{4}$ CH e $\frac{1}{4}$ NE; um $\frac{3}{4}$ NE e $\frac{1}{4}$ CH; dois $\frac{11}{16}$ CH e $\frac{5}{16}$ NE e dois $\frac{11}{16}$ NE e $\frac{5}{16}$ CH, com idade e peso vivo inicial de sete anos e 423 kg, respectivamente. Os animais foram alojados em baias individuais, cobertas, com água a vontade e comedouros individuais. A alimentação foi oferecida à vontade, em duas refeições diárias (08:00 e 14:00 hs). A relação volumoso:concentrado da dieta foi de 62:38, composta de silagem de sorgo e concentrado constituído de farelo de trigo, milho, calcário calcítico e cloreto de sódio. As dietas experimentais foram: EVE – dieta básica + 5 mg do aditivo a base de extrato vegetal; MON – dieta básica + 300 mg de monensina sódica; CON – sem aditivo. O aditivo natural utilizado foi o Rumex[®] (Delacon GmbH) e a monensina sódica foi obtida através do produto comercial Rumensin[®] (Elanco Saúde Animal). A quantidade de aditivo utilizada no experimento foi a máxima recomendada pelos fabricantes. O período de confinamento foi de 64 dias. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 3 x 2 (3 dietas e 2 predominâncias) e as médias comparadas pelo teste ‘t’ ao nível de 5% e 10% de probabilidade. Não houve interação, e o uso dos aditivos não influenciou ($P>0,05$) no desempenho dos animais. Os animais com predominância racial CH apresentaram maior ($P<0,05$) ganho de peso vivo diário e maior ($P<0,10$) consumo de matéria seca e melhor ($P<0,10$) conversão alimentar que os animais NE.

Palavras-chaves: consumo, ganho de peso, predominância racial, promotor de crescimento.

Herbal extract and monensin as diet additive of cull cows feedlot finished – Performance

ABSTRACT - The objective of the present study was to evaluate the effect of herbal extract additive as an alternative for monensine on the performance of feedlot cull cows. Twenty-four cull cows, Charolais (CH) vs. Nellore (NE) crossbred, being each treatment composed by eight animals, between then one CH; one NE; one $\frac{3}{4}$ CH e $\frac{1}{4}$ NE; one $\frac{3}{4}$ NE e $\frac{1}{4}$ CH; two $\frac{11}{16}$ CH e $\frac{5}{16}$ NE and two $\frac{11}{16}$ NE e $\frac{5}{16}$ CH, with initial age and live weight of 7 years and 423 kg, respectively, were used. The animals were kept in individual barns, with water “*ad libitum*”. The supplied diet was offered ad libitum, on two daily feedings (8 a.m. and 14 p.m.). The roughage:concentrate ratio was of 62:38, constituted by sorghum silage and concentrate composed by wheat bran, corn, limestone and sodic chlorate. The experimental diets were: EVE – basic diet + 5 mg of herbal extract additive; MON - basic diet + 300 mg of monensin and CON – control group, without additive. The herbal extract used was Rumex[®] and monensin was obtained with Rumensin[®]. The quantity of additive used was the higher one recommended by manufacturers. Feedlot period was of 64 days. The complete randomized experimental design was used, with a 3 x 2 factorial arrangement (3 diets and 2 racial predominance) and the averages were compared by ‘t’ test with 5% and 10% of probability. No interaction between diet and racial predominance was observed and additives inclusion didn’t affect ($P>.05$) animal’s performance. Animals with Charolais racial predominance obtained higher weight gain ($P<.05$) and dry matter intake ($P<.10$) and better feed conversion ($P<.10$) than NE animals.

Key-words: growth promoter, intake, racial predominance, weight gain

Introdução

A produção de carne bovina brasileira mostrou, nos últimos anos, projeções consideradas marcantes na história da atividade pecuária, pois, em 2003, tornou-se o maior exportador mundial desse produto. Atualmente o rebanho brasileiro de bovino de corte se encontra com aproximadamente 159 milhões de animais e com taxa de abate de 27,6%. A produtividade anual chega a 8,126 milhões de toneladas de carne, sendo que, dessa produção, 29% são exportadas para os mais diversos países do mundo (Anualpec 2007).

Para acompanhar a demanda mundial de carne bovina, o confinamento tornou-se uma ferramenta indispensável para alguns produtores que buscam produtividade, volume e padronização do produto. No entanto, o custo da alimentação nesse sistema pode superar 70% do total das despesas (Restle & Vaz, 1999). Neste sentido, potencializar o consumo e o aproveitamento de nutrientes se tornou fundamental para manter-se no mercado produtivo.

De acordo com Mertens (1994), o desempenho animal é determinado pelo consumo de matéria seca digestível que pode variar de acordo com o nível de consumo e digestibilidade do alimento. No entanto, Elizalde (2000) afirma que os fatores que afetam o consumo estão associados ao animal, à dieta, ao clima e as condições de alimentação e de manejo.

Allen (2000) declara que o consumo de matéria seca é reflexo do potencial genético do animal. Taylor (1969) afirma que as diferenças no consumo entre grupos genéticos estão relacionadas, não somente ao peso do animal, mas, pelas diferenças no seu grau de maturidade, principalmente pelo aumento da competição do espaço abdominal.

Uma das formas de aumentar a energia da dieta está na manipulação do padrão de fermentação ruminal. O processo de digestão da fibra favorece a produção de ácido acético e butírico em relação ao ácido propiônico, no entanto, é na produção dos dois primeiros ácidos, que o ruminante mostra uma de suas maiores ineficiências, pois uma parte da energia contida nos alimentos é perdida na forma de dióxido de carbono (CO₂) e gás metano (CH₄). Segundo Russel & Strobel (1989), a produção de CH₄ pode representar uma perda excessiva de 12% da energia do alimento.

Baseado nisso, é muito comum o uso de monensina sódica, pois esta atua modificando a população microbiana do rúmen, selecionando as bactérias gram-negativas em detrimento às gram-positivas através da modificação na permeabilidade da célula bacteriana, desencadeando disfunção osmótica levando a morte da mesma. As bactérias gram-positivas são as principais responsáveis pela formação de ácido acético, butírico, fórmico e hidrogênio. (Dennis et al. 1981; Russel & Strobel et al., 1988; Nagaraja & Taylor, 1987). Com isso, aumenta a

proporção molar de ácido propiônico em relação ao acético, tornando a digestão e absorção de nutrientes mais eficientes (Pascoal et al., 2000).

No entanto, a aversão quanto ao uso de antibióticos como a monensina sódica na produção de carnes se tornou relevante nos últimos anos, pois pode representar uma significativa via de resistência bacteriana nos humanos que consomem tais produtos (McCartney, 2002).

Com isso, novas alternativas de aditivos antimicrobianos que apresentam resultados satisfatórios no desempenho animal e que vinculem a imagem de produto saudável e natural estão sendo alvos de vários pesquisadores (Newbold et al., 2004; Sachetti et al., 2005; Fadiño et al. 2007). Os extratos vegetais estão entre os principais produtos destinados a substituição dos antibióticos tradicionalmente utilizados, devido a presença de diversos componentes químicos, dentre eles os óleos essenciais, saponinas, substâncias picantes e amargas, mucilagens, flavonóides, entre outros (Burt, 2004; Sachetti et al., 2005). Dentre os possíveis mecanismos de ação dos extratos vegetais no organismo animal, estão a estimulação da digestão, alterações na microbiologia ruminal, aumento na digestibilidade e absorção de nutrientes (Molero et al, 2004; Newbold et al., 2004). Porém, existem poucas informações sobre o uso desses extratos no desempenho produtivo de bovinos de corte.

Portanto, esse trabalho tem como objetivo avaliar o uso de um aditivo a base de extratos vegetais em substituição a monensina sódica no desempenho produtivo de vacas com predominância racial Charolês ou Nelore.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, situada no município de Santa Maria, no Rio Grande do Sul. O local se encontra na região fisiográfica denominada Depressão Central e apresenta como coordenadas 29° e 43' de Latitude Sul e 53° e 42' de Longitude Oeste. O clima da região é o Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen citado por Moreno (1961).

Foram utilizadas 24 vacas de descarte, produtos do cruzamento entre as raças Charolês x Nelore, sendo cada tratamento composto por oito animais dentre eles: um CH; um NE; um $\frac{3}{4}$ CH e $\frac{1}{4}$ NE; um $\frac{3}{4}$ NE e $\frac{1}{4}$ CH; dois $\frac{11}{16}$ CH e $\frac{5}{16}$ NE e dois $\frac{11}{16}$ NE e $\frac{5}{16}$ CH, com idade e peso vivo inicial de sete anos e 423 kg, respectivamente. Os animais permaneceram alojados em baias individuais, cobertas, com piso pavimentado e área referente a 12 m². Os

comedouros eram individuais e os bebedouros regulados por bóia automática para que a disponibilidade de água fosse constante.

As dietas foram calculadas de acordo com o NRC (1996) objetivando ganho de peso médio diário (GMD) de 1,2 kg/animal com consumo estimado de 2,5 kg de MS/100kg de PV. Todos os animais consumiram a mesma dieta, denominada de “dieta básica”, composta pela mesma proporção e composição de silagem de sorgo e concentrado. No entanto, as dietas experimentais diferem entre si pela inclusão ou não de dois tipos de aditivos promotores de crescimento:

EVE – dieta básica + extratos vegetais;

MON – dieta básica + monensina sódica;

CON – dieta básica, sem aditivo.

O aditivo fitogênico utilizado foi o produto comercial Rumex[®] (Delacon GmbH) que recomenda o uso de até 5g/animal/dia e a monensina sódica foi obtida através do fornecimento de 3g/animal/dia do produto comercial Rumensin[®] (Elanco Saúde Animal) que possui na sua composição 10% de monensina sódica. Os extratos vegetais presentes no aditivo são óleo essencial de tomilho - *Thymus vulgaris*; extrato de alho – *Allium sativum*; extrato de alecrim – *Rosmarinus officinalis*; óleo de canola - *Brassica napus* e extrato de quilaia - *Quillaja saponaria*.

O sistema de alimentação foi à vontade, servido em duas refeições diárias (08:00 e 14:00 hs) sendo o concentrado misturado manualmente ao volumoso no cocho. O consumo voluntário do alimento foi registrado diariamente através da pesagem da quantidade oferecida e da quantidade de sobras da alimentação do dia anterior. A oferta diária de alimento foi de 5 a 8% acima do consumo voluntário, sendo regulada de acordo com o consumo do dia anterior.

As amostras de alimento e de sobras foram coletadas duas vezes por semana, submetidas à pré-secagem em estufa com circulação de ar forçado a 55°C por 72h para determinação do teor de matéria parcialmente seca. Após, moídas em moinho tipo "Willey" com peneiras com crivos de 1mm e armazenadas para posterior análises, realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Santa Maria.

As análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e o extrato etéreo (EE), cinzas foram realizadas conforme AOAC (1995). Os componentes da parede celular fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina em detergente ácido (LDA) foram determinados pelo método de Van Soest et al. (1991). O nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e o nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram efetuados segundo a metodologia descrita por Licitra et al. (1996). O

teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculado segundo Weiss et al. (1992) e a energia digestível (ED) foi calculada segundo NRC (1996), em que 1 kg de NDT= 4,4 Mcal de ED.

A composição bromatológica dos ingredientes das dietas são apresentados na (Tabela 1).

Tabela 1 – Participação dos ingredientes expressos na matéria seca (%) e composição bromatológica da dieta básica fornecida aos animais

Table 1 – Ingredient participation, expressed on dry matter base (%), and chemical composition of the diet supplied to animals

Composição da Dieta Básica			
<i>Diet composition</i>			
Proporção	Silagem de sorgo	Concentrado	Dieta*
Volumoso : Concentrado (%)	<i>Sorghum silage</i>	<i>Concentrate</i>	<i>Diet*</i>
<i>Roughage:concentrate ratio (%)</i>	62	38	-
Composição Química			
<i>Chemical composition</i>			
Matéria seca (%)	34,0	85,6	53,64
<i>Dry matter (%)</i>			
Proteína Bruta (%)	6,7	17,2	10,75
<i>Crude protein (%)</i>			
Extrato Etéreo (%)	3,2	4,8	3,87
<i>Ether extract (%)</i>			
Fibra em detergente ácido (%)	32,9	12,9	25,18
<i>Acid detergent fiber (%)</i>			
Fibra em detergente neutro (%)	52,8	36,7	46,70
<i>Neutral detergent fiber (%)</i>			
Nutriente digestível total (%)	66,7	71,29	68,50
<i>Total digestible nutrient (%)</i>			
Energia digestível (Mcal/kg)	2,9	3,2	3,01
<i>Digestible energy (Mcal/kg)</i>			
Ingredientes do Concentrado (%) ¹			
<i>Concentrate ingredients (%)¹</i>			
Milho grão	-	10,00	-
<i>Corn grain</i>			
Farelo de trigo	-	86,50	-
<i>Wheat bran</i>			
Calcário Calcítico	-	2,50	-
<i>Limestone</i>			
Cloreto de sódio	-	1,00	-
<i>Sodium chloret</i>			
Total	-	100,00	-
<i>Total</i>			

¹ Inclusão de 3g de Rumensin®/animal/dia na dieta ou 5g de Rumex® /animal/dia na dieta.

¹ Inclusion of 3g of Rumensin®/animal/day of 5g of Rumex®/animal/day on diet.

O período experimental foi de 64 dias, antecedidos de um período de 15 dias destinados a adaptação às instalações, alimentação e manejo. No entanto, para facilitar a coleta dos dados, o experimento foi subdividido em três períodos, sendo os dois primeiros de

21 dias e o último de 22 dias. Nesses intervalos, as vacas foram pesadas sempre após jejum de sólidos e líquidos de 14 horas. No momento da pesagem três avaliadores atribuíram valores subjetivos para a avaliação corporal dos animais, empregando o sistema descrito por Restle, (1972) sendo: 1 – muito magra, 2 - magra, 3 - média, 4 - gorda e 5 – muito gorda.

Os animais também foram avaliados de acordo com a predominância racial, uma vez que os animais utilizados no experimento eram oriundos do cruzamento alternado entre as raças Charolês e Nelore.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 3 x 2 (3 dietas x 2 predominâncias genéticas). Os dados foram submetidos à análise de variância e Teste “t” em 5% e 10% de significância, utilizando-se o procedimento GLM. As análises foram efetuadas com o auxílio do programa estatístico SAS (2001). O modelo matemático utilizado foi o seguinte:

$$\gamma_{ijk} = \mu + \tau_i + \alpha_j + (\tau_i * \alpha_j) + \varepsilon_{ijk}, \text{ em que:}$$

γ_{ijk} = representa as variáveis dependentes;

μ = média geral de todas as observações;

τ_i = efeito do i -ésima dieta;

α_j =efeito da j -ésima predominância genético;

$(\tau_i * \alpha_j)$ = efeito da interação entre dieta e predominância genética;

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

Resultados e discussão

Não houve interação entre as dietas alimentares e a predominância genética dos animais. Na Tabela 2 encontram-se as médias referentes ao desempenho dos animais de acordo com os tratamentos.

Observa-se na Tabela 2 que os valores de ganhos de peso e o estado corporal dos animais não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos. Os valores de ganho de peso médio diário (GMD) foram 1,46; 1,40 e 1,26 kg para os tratamentos EVE, MON e CON, respectivamente. Embora não significativos ($P>0,05$), as vacas que foram alimentadas com EVE e MON apresentaram, respectivamente, GMD 15,87 e 11,11% superior àquelas que receberam a dieta CON.

Tabela 2 – Médias, erro-padrão (EP), coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P) para peso vivo inicial (PVI) e final (PVF); escore corporal inicial (ECI) e final (ECF) e ganho de peso médio diário e total (GMD e GPVT) de vacas alimentadas com aditivo a base de extratos vegetais ou monensina sódica na dieta

Table 2 – Means, standard-error (EP), variance coefficient (CV) and probability (P) for initial (PVI) and final (PVF) live weights; initial (ECI) and final (ECF) body conditions and average daily (GMD) and total (GPVT) weight gains of cows fed with herbal extract or monensin diet additives

Variáveis <i>Variables</i>	Tratamentos <i>Treatments</i>			EP	CV	P
	EVE	MON	CON			
PVI, kg <i>PVI, kg</i>	422,8	416,7	428,6	12,19	7,86	0,79
PVF, kg <i>PVF, kg</i>	512,0	506,4	508,3	14,47	7,71	0,96
ECI, pontos <i>ECI, points</i>	2,76	2,75	2,78	0,03	3,37	0,84
ECF, pontos <i>ECF, points</i>	3,68	3,45	3,50	0,08	6,24	0,13
GMD, kg/dia <i>GMD, kg/day</i>	1,46	1,40	1,26	0,09	18,35	0,37
GPVT, kg <i>GPVT, kg</i>	93,4	89,73	79,70	6,43	19,77	0,47

EVE: dieta básica + extratos vegetais ; MON: dieta básica + monensina sódica; CON: dieta básica sem aditivo.
EVE: basic diet + herbal extracts; MON: basic diet + monensin; CON: basic diet without additive.

No presente experimento não foi realizado um estudo mais detalhado para avaliar as mudanças no metabolismo ruminal dos animais, porém algumas pesquisas inferem que as saponinas e os óleos essenciais atuam na inibição do desenvolvimento de protozoários e na diminuição da produção de metano, além de promover o aumento da síntese de proteína microbiana e a produção do ácido propiônico, melhorando a eficiência alimentar dos ruminantes (Lambert et al. 2001; Hess et al., 2003; Santoso et al., 2004). A monensina sódica, no entanto, atua selecionando as bactérias gram-negativas em detrimento das gram-positivas, permitindo a inibição do desenvolvimento de bactérias metanogênicas, e das produtoras de ácido láctico, além de aumentar a produção de ácido propiônico, promovendo com isso, melhoria na eficiência do uso de energia bem como a prevenção de distúrbios metabólicos. (Goodrich et al 1984; Nagaraja & Taylor, 1987; Russel et al., 1989).

O ganho de peso vivo total (GPVT) dos animais não diferiu ($P > 0,05$) entre os tratamentos, embora os valores apresentados pelo tratamento EVE e MON foram 17,18% e 12,58% superiores ao tratamento CON. A condição corporal inicial dos animais foi semelhante ($P > 0,05$) para os todos os tratamentos (média de 2,76 pontos). As dietas testadas não influenciaram ($P > 0,05$) no estado corporal final (ECF) dos animais, sendo os valores de 3,68, 3,50 e 3,45 pontos, respectivamente, para os tratamentos EVE, CON e MON. A

melhoria do estado corporal (EC) dos animais é um aspecto importante, quando se deseja obter mais rápido acabamento, possibilitando a comercialização antecipada dos animais. Schnell et al. (1997) comentam que a melhora de ECF é muito desejável, pois isso acarreta maior rendimento de carcaça, maciez da carne e melhor coloração da gordura.

A principal característica da manipulação ruminal decorrente da utilização de aditivos ionóforos é a melhoria na utilização da energia proveniente da dieta. Isso ocorre principalmente devido ao efeito antibiótico que permite selecionar as bactérias gram-negativas em detrimento as gram-positivas, causando aumento da proporção molar do ácido propiônico e na redução na produção de metano no rúmem (Goodrich, 1984).

Embora muitas pesquisas reportam que os extratos vegetais possuem propriedades atrativas e palatáveis de substâncias presentes nos extratos vegetais que influenciam no consumo dos animais, principalmente pela presença de óleos essenciais e substâncias picantes (Benchaar, 2006; Cardozo et al., 2006; Wallace 2007). No entanto, observa-se que o consumo de matéria seca, expresso nas diferentes formas, não foram influenciados significativamente pelos tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3 – Médias, erros-padrão (EP), coeficiente de variação (CV) e probabilidades (P) para o consumo diário de matéria seca por animal (CMS) e por 100 kg de peso vivo (CMSPV); conversão de matéria seca (CA) e da energia digestível (CE) de vacas alimentadas com aditivos base de extratos vegetais e monensina sódica na dieta

Table 3 – Means, standard error (EP) variance coefficient (CV) and probability (P) for dry matter (DM) daily intake per animal (CMS) and per 100 kg of live weight (LW) (CMSPV); dry matter (CA) and digestible energy (CE) conversions of cows fed with herbal extract of monensin additives on diet

Variáveis Variables	Tratamentos Treatments			EP	CV	P
	EVE	MON	COM			
CMS, kg/dia <i>CMS, kg/day</i>	13,30	12,42	12,36	0,092	12,58	0,46
CMSPV, % PV <i>CMSPV, % LW</i>	2,81	2,67	2,62	0,004	9,28	0,34
CA, kg MS/kg ganho <i>CA, kg DM/kg gain</i>	9,55	9,06	10,03	0,48	16,71	0,49
CE, Mcal/kg ganho <i>CED, Mcal/kg of gain</i>	35,53	34,11	37,76	1,96	12,37	0,48

EVE: dieta básica + extratos vegetais ; MON: dieta básica + monensina sódica; CON: dieta básica sem aditivo.
EVE: basic diet + herbal extracts; MON: basic diet + monensin; CON: basic diet without additive.

Esses resultados discordam de vários estudos que relatam que o uso de monensina sódica na dieta, diminui o consumo de matéria seca (CMS) (Schelling et al. 1984; Goodrich et al. 1984). Possivelmente como a categoria utilizada foram vacas adultas, cuja capacidade de ingestão de matéria seca é maior em relação a categorias mais jovens, possa ter influenciado nos resultados de consumo, não permitindo encontrar diferenças significativas entre os

tratamento. Ao avaliar a categoria de novilhos alimentados com dietas com alta proporção de concentrado com ou sem a adição de erva-doce (*Pimpinella anisum*) na proporção de 2g/animal/dia, Cardozo et al. (2005) verificaram que os animais que consumiram o extrato vegetal obtiveram maiores valores de consumo de CMS.

Os tratamentos não influenciaram ($P>0,05$) na conversão alimentar (CA), sendo os valores de 9,55; 9,06 e 10,03 kg MS ingerida/kg de ganho, respectivamente, para os tratamentos EVE, MON e CON. Ao estudar o efeito da adição de 1g/animal/dia de aditivo fitogênico composto por diferentes extratos vegetais, tais como tomilho, cebola, alho, menta, pimenta vermelha, chili e linhaça na alimentação de novilhas leiteiras da raça Jersey, Gabbi, (2004) não verificou diferença significativa para CA, cujos valores foram de 4,63 e 4,13 kg de MS ingerida/kg de ganho para aditivo fitogênico e grupo controle, respectivamente.

Os tratamentos não influenciaram ($P>0,05$) a conversão energética (CE) pelos tratamentos, fato este explicado pela semelhança no CMS (Tabela 3) e no ganho de peso dos animais (Tabela 2).

Na Tabela 4 encontra-se os valores referente ao consumo de fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) e o consumo de energia digestível (CED) dos animais.

Tabela 4 – Médias, erros-padrão (EP), coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P) para o consumo diário de fibra em detergente neutro e ácido por animal (CFDN e CFDA) e por 100 kg de peso vivo (CFDNPV e CFDAPV); consumo de energia digestível (CED) por animal e por 100 kg de PV (CEDPV) de vacas alimentadas com diferentes aditivos na dieta

Table 4 – Means, standard-error, variance coefficient (CV) and probability (P) for daily neutral and acid detergent fibers intakes per animal (CFDN and CFDA) and per 100 kg of live weight (LV) (CFDNPV and CFDAPV); digestible energy intake (CED) per animal and per 100 kg of live weight (CEDPV) of cows fed with different additive on diet

Consumo Intake	Tratamentos Treatments			EP	CV	P
	EVE	MON	CON			
CFDN, kg/dia <i>CFDN, kg/day</i>	7,62	7,13	7,06	0,33	12,52	0,45
CFDNPV, % PV <i>CFDNPV, % LW</i>	1,61	1,53	1,50	0,05	9,24	0,32
CFDA, kg/dia <i>CFDA, kg/day</i>	4,07	3,82	3,76	0,18	12,60	0,44
CFDAPV, % PV <i>CFDAPV, % LW</i>	0,862	0,823	0,799	0,02	9,34	0,31
CED, Mcal/dia <i>CED, Mcal/day</i>	49,75	46,78	46,51	2,15	12,23	0,51
CEDPV, % PV <i>CEDPV, % LW</i>	10,53	10,07	9,88	0,34	9,11	0,40

EVE: dieta básica + extratos vegetais ; MON: dieta básica + monensina sódica; CON: dieta básica sem aditivo.
EVE: basic diet + herbal extracts; MON: basic diet + monensin; CON: basic diet without additive.

As dietas não influenciaram ($P>0,05$) no consumo diário de fibra em detergente neutro (CFDN) e ácido (CFDA) e energia digestível (CED), mesmo quando expresso em percentagem do peso vivo (PV). O CFDN, CFDA e CED apresentaram comportamento similar ao CMS (Tabela 3). Isso corrobora as afirmações de Restle et al., (2001a) que afirmam que a queda no consumo de energia deve-se à redução no consumo voluntário de matéria seca.

Mertens (1994) comenta que a melhor expressão do consumo se dá em percentagem do peso vivo quando a dieta é composta por alimentos que limitam o consumo por distensão ruminal, já que o efeito de enchimento da dieta tem estreita relação com o tamanho e a capacidade do trato gastrintestinal. Para a dieta em que o consumo é limitado fisiologicamente, a melhor forma de expressar o consumo voluntário é em relação ao peso corporal metabólico. Conforme esse mesmo autor, a percentagem de FDN ingerida por bovinos que atende as exigências para o ótimo funcionamento ruminal e na qual se tem o maior CFDN em kg/dia está aproximadamente em 1,2% do PV. No entanto, o presente experimento apresentou CFDN médio de 1,53% PV superior ao registrado pelo autor.

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios de peso, estado corporal inicial e final e ganho de peso diário de acordo com a predominância racial dos animais.

Tabela 5 – Médias, erros-padrão (EP), coeficiente de variação(CV) e probabilidade (P) para peso inicial (PI), final (PF), escore corporal inicial (ECI) e final (ECF) e ganho médio diário (GMD)de acordo com a predominância racial das vacas

Table 5 – Means, standard-error (EP), variance coefficient (CV) and probability (P) for initial (PI) and final (PF) weights; initial (ECI),and final (ECF) body condition and daily weight gain (GMD according to cows racial predominance

Variáveis Variables	Predominância Racial Racial predominance		CV	P
	Charolês Charolais	Nelore Nellore		
PI, kg <i>PI, kg</i>	431,20 ± 8,62	414,22 ± 11,13	7,86	0,243
PF, kg <i>PF, kg</i>	529,06 ± 10,23	488,77 ± 13,21	7,71	0,020
ECI, pontos <i>ECI, points</i>	2,81 ± 0,02	2,72 ± 0,03	3,31	0,052
ECF, pontos <i>ECF, points</i>	3,56 ± 0,05	3,53 ± 0,07	6,24	0,090
GMD, kg/dia <i>GMD, kg/day</i>	1,540 ± 0,06	1,211 ± 0,09	18,35	0,011

O peso final (PF) dos animais com predomínio racial Charolês (PCH) foi maior ($P<0,05$) do que os de prodminância racial Nelore (PNE). Isso é resultado dos maiores GMD dos animais Charolês em relação aos Nelore. Segundo Restle & Vaz (1999), a superioridade

das raças européias sobre as zebuínas se deve ao resultado da maior pressão de seleção para ganho e peso sofrida pelas primeiras que se manifesta, principalmente, em boas condições alimentares como o confinamento.

Os animais de PCH foram superiores ($P < 0,05$) no GMD em 21,3% em relação aos animais PNE. Diferenças quanto ao GMD da raça Charolês em relação a raça Nelore foram relatadas por (Moletta & Restle, (1992); Restle et al., (1995) e Restle et al., 2001b).

Segundo Restle et al. (1995), a raça Charolês se destaca por apresentar elevado ganho de peso e deposição muscular na carcaça, no entanto a raça Nelore se caracteriza por apresentar menor consumo de matéria seca quando comparadas as raças européias, porém mais precoce na deposição de gordura (Restle 2000).

O ECI foi diferente significativamente ($P < 0,05$) para as raças avaliadas, porém no final do experimento essa diferença deixou de existir, permitindo que animais de PNE apresentassem valor de escore corporal semelhante aos animais PCH, sendo 3,56 e 3,53 para PNE e PCH, respectivamente. Isso pode ser explicado pela maior precocidade da raça Nelore no depósito de gordura subcutânea.

Na Tabela 6 são apresentados os valores médios de consumo e conversão alimentar dos animais de acordo com a predominância racial.

Tabela 6 - Média, erros padrão (EP), coeficiente de variação e probabilidade (P) para consumo de MS diário e por 100 kg de PV (CMS e CMSPV) e conversão alimentar (CA) de vacas com diferentes predominância racial.

Table 6 – Mean, standar-error (EP), variance coefficient (VC) and probability (P) for daily (CMS) and per 100 kg of live weight (LW) (CMSPV) dry matter (DM) intakes and food conversion of cows with different racial predominance.

Variáveis Variables	Predominância Racial Racial predominance		CV	P
	Charolês Charolais	Nelore Nellore		
CMS, kg/dia <i>CMS, kg/day</i>	13,373 ± 0,41	12,026 ± 0,53	12,59	0,064
CMSPV, % PV <i>CMSPV, % LW</i>	2,772 ± 0,065	2,640 ± 0,084	16,71	0,231
CA, kg MS/kg ganho <i>CA, kg of DM/kg of gain</i>	8,835 ± 0,40	10,265 ± 0,56	16,42	0,053

O CMS diferiu significativamente ($P < 0,10$) entre as predominâncias raciais, foi verificado que os animais CH consumiram cerca de 10% mais MS do que os NE. Esses valores estão próximos aos encontrados por Menezes, (2004) que mostrou que novilhos Charolês consumiram 13,3% a mais MS do que os animais Nelore. Segundo Owens et al. (1993) o aumento na ingestão de MS se deve as diferenças na composição corporal dos

animais, de modo que apresentam ingestão diretamente proporcional à massa protéica e inversamente relacionada à deposição de gordura.

Os animais PCH apresentaram melhor ($P < 0,05$) CA em comparação aos animais PNE (8,83 vs 10,26). Menezes et al., (2004), ao relacionarem os resultados de diversas pesquisas referentes ao desempenho em confinamento de bovinos das raças Charolês e Nelore, verificaram que as diferenças para CA são em média 11,5%, ou seja, de 7,49 e 8,47 kg de MS por kg de ganho de peso, respectivamente. Os mesmos autores ainda reportam que as diferenças entre grupos genéticos para a conversão alimentar são justificadas principalmente pela diferença de composição de ganho. Segundo Manzano et al. (1999), os animais da raça Nelore passam a utilizar maior proporção de energia alimentar na deposição de gordura corporal.

Hunter & Siebert (1985) concluíram que os taurinos ingerem mais alimento e com mais eficiência, quando este é de melhor qualidade. Porém, quando o alimento é de média qualidade, os zebuínos igualam-se aos taurinos, no consumo e capacidade de utilização de alimentos, devido principalmente às características referentes ao processo de fermentação ruminal que é mais intenso nos zebuínos em relação aos taurinos, conferindo vantagens no aumento da digestibilidade da fibra (Aleoni et al., 1980).

Conclusões

O aditivo a base de extratos vegetais e a monensina sódica não influenciam no desempenho dos animais.

O desempenho dos animais teve maior influência genética do que alimentar.

Animais com predominância racial Charolês apresentam maior ganho de peso vivo diário, consumo de matéria seca diária e melhor conversão alimentar que os Nelores.

Referências bibliográficas

- ALEONI, G.F.; BOIN, C.; TROVO, J.B.F.; et al. Efeito da raça de bovinos na ingestão, digestibilidade, ganho de peso e rendimento de carcaça. **Boletim da Indústria Animal**, v.37, n.2, p.185-193, 1980.
- ALLEN, M.S.; Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactation dairy cows. **Journal of Dairy Science**. Champaign, v. 83, n.7. p.1598-1624,. 2000
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária de Corte**. FNP. São Paulo, 368p., 2007.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 12 ed, D.C.,1995.
- BENCHAAR. C.; PETIT, H.V.; WHYTE, T.D.; et al. Effects of Addition of Essential Oils and Monensin Premix on Digestion, Ruminant Fermentation, Milk Production, and Milk Composition in Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v.89, n.11; p.4352-4364. 2006.
- BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, p. 223-253, 2004.
- CARDOZO, P.W., CALSAMIGLIA, S., FERRET, A.. Screening for the effects of natural plant extracts at different pH on *in vitro* rumen microbial fermentation of a high-concentrate diet for beef cattle. **Journal of Animal Science**. v.83,n.1, p.2572-2579,. 2005.
- CARDOZO, P.W., CALSAMIGLIA, S., FERRET, A. et al. Effects of alfalfa extract, anise, capsicum, and a mixture of cinnamaldehyde and eugenol on ruminal fermentation and protein degradation in beef heifers fed a high-concentrate diet. **Journal of Animal Science**. v.84,n.10, p.2801-2808. 2006.
- DENNIS, S. M. et al. Effects of lasalocida or monensin on lactate-producing or using-rumen bacteria. **Journal of Animal Science**. v. 52, n. 2, p. 418-26.1981.
- ELIZALDE, J.C. **utilización del engorde a corral y la suplementación de vacunos en engorde a corral. Curso de actualización**. Facultad de Ciencias Agrarias Balcarce. INTA EEA Balcarce. Argentina, 2000.
- FANDIÑO, I. et al., Anise and capsicum as alternatives to monensina to modify rumen fermentation in beef heifers fed a high concentrate diet. **Animal Feed Science Technology**. 2007.
- GABBI, A.M. **Aditivo fitogênico na alimentação de novilhas leiteiras da raça jersey: Parâmetros zootécnicos, hematológicos e comportamentais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Santa Maria, 2004.
- GOODRICH, R.D. et al. Influence of monensin on the performance of cattle. **Journal of Animal Science**, v. 58, p.1484-1498, 1984.

- HESS, H.D., KREUZER, M., DIAZ, T.E., et al. Saponin rich tropical fruits affect fermentation and methanogenesis in faunated and defaunated rumen fluid. **Animal Feed Science Technology**. v.109, p.79-94. 2003.
- HUNTER, R.A. & SIEBERT, B.D. Utilization of low-quality roughage by *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. 1. Rumen digeston. **British Journal Nutrition**, v.53, n.3, p.637-648, 1985.
- LAMBERT, R.J.W.; SKANDAMIS, P.N.; COOTE, P.J. et al. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. **Journal of Applied Microbiology**, v.91, p.453-462, 2001.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standarization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, v. 57, p. 347-358, 1996.
- MANZANO, A.; ESTEVES, S.N.; FREITAS A.R.; et al. Eficiência de utilização de nutrientes em novilhas da raça Canchim e Nelore e cruzadas Canchim-Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1375-1381, 1999.
- MENEZES. L. F. G. **Avaliação de novilhos das gerações avançadas do cruzamento rotativo Charolês – nelore**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Santa Maria, 2004.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, p. 450-493, 1994.
- McCARTNEY, E. Understanding E.U feed additive regulations and a look into the future. IN: **Proceeding...** of the Alltech's 16th Annual European, Middle Eastern and African Lecture Tour. p. 96-107, 2002.
- MOLERO R.; IBARS M.; CALSAMIGLIA, S. et al. Effects of a specific blend of essential oil compounds on dry matter and crude protein degradability in heifers fed diets with different forage to concentrate ratios. **Animal Feed Science and Technology**, v. 114, p. 91-104, 2004.
- MOLETTA, J. L.; RESTLE, J. Desempenho em confinamentos de novilhos de diferentes grupos genéticos. **Ciência Rural**, v.22, n.2, p.227-233, 1992.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 41p. 1961.
- NAGARAJA, T.G. & TAYLOR, M. B. Susceptibility and resistance of ruminal bacteria to antimicrobial feed additives. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 53, n. 7, p. 1620-1625, 1987.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requeriment of beef cattle**. 7.ed. Washington: National Academy Press. 1996. 242p.
- NEWBOLD, C.J.; MCINTOSH, F.M.; WILLIAMS, P. *et alli*. Effects of a specific blend of essential oil compounds on rumen fermentation. **Animal Feed Science and Technology**, v.114, p. 105-112, 2004.

- OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, n.11, p.3138-3150, 1993.
- PASCOAL, L.L. Uso de ionóforos e minerais no confinamento e em pastagem cultivada. In: RESTLE, J. **Eficiência na produção de Bovinos de Corte**. (Ed.). Santa Maria: Imprensa Universitária - UFSM, 94 p. 2000.
- RESTLE, J. **Comportamento reprodutivo do rebanho de gado de corte da Fazenda Experimental de Criação da Estação Experimental Agronômica da UFRGS**. Apresentado no 1º semestre como seminário na disciplina de técnicas de pesquisa do curso de Pós-graduação em Agronomia da UFRGS. 1972.
- RESTLE, J.; FELTEN, H.G.; VAZ, F.N. Efeito da raça e heterose para desempenho em confinamento de novilhos de corte. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14, 1995, Mar del plata. **Memórias...** Balcarce: ALPA, v.3-4, p.852-854, 1995.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p.141-168. 1999.
- RESTLE, J.; QUADROS, A.R.B.; VAZ, F.N. Terminação em confinamento de novilhos de diferentes genótipos Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.125-130, 2000.
- RESTLE, J.; NEUMANN, M.; FILHO, D. C. A.; et al. Terminação de Confinamento de Vacas e Novilhas sob dietas com ou sem Monensina Sódica. **Revista Brasileira de Zootecnia**.v.30, n.6, p.1801-1812, 2001a.
- RESTLE, J.; CERDÓTES, L.; VAZ, F.N.; et al. Características de carcaça e da carne de novilhas Charolês e $\frac{3}{4}$ Charolês $\frac{1}{4}$ Nelore, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.1065-1075, 2001b.
- RUSSELL, J. B. & STROBEL, H. J. Effects of additives on in vitro ruminal fermentation: a comparison of monensin and bacitracin, another gram-positive antibiotic. **Journal of Animal Science**, v. 66, p. 552-558. 1988.
- RUSSELL, J.B. & STROBEL, H.J. The effect of ionophores on rumen fermentation. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 55, p. -6, 1989.
- SACHETTI, G.; MAIETTI, S.; MUZZOLI, M.; et al. Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. **Food Chemistry**, v.91, p.621-632. 2005.
- SANTOSO, B., MWENYA, B., SAR, C., et al. Effects of supplementing galactooligosaccharides, *Yucca schidigera* or nisin on rumen methanogenesis, nitrogen and energy metabolism in sheep. **Livestock Production Science**, v. 91, p.209-217, 2004.
- SAS, Institute Incorporation. **SAS Language Reference**. Version 6. Cary, NC: SAS institute, 2001. 1042p.

- SCHNELL, T.D., BELK, K.E., TATUM, J.D. et al. Performance, carcass and palatability traits for cull cows fed with high-energy concentrate diets for 0, 14, 28, 42 or 56 days. **Journal of Animal Science**, v.75:1195-1202, 1997.
- SCHELLING, G. T. Monensin mode of action in the rumen. **Journal of Animal Science**, v. 58, p.1518-1527. 1984.
- TAYLOR, J.C. **A relationship between weight of internal fat, fill and herbage intake of grazing cattle.** p.184- 202, 1969.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.
- WALLACE, R.J. et al., Enzymes, direct-fed microbials and plant extracts in ruminant nutrition, **Animal Feed Science Technology**. 2007.

4 CAPITULO II

Padrões Comportamentais de Vacas de Corte Terminadas em Confinamento

Alimentadas com Dieta Contendo Extratos Vegetais ou Monensina Sódica

RESUMO – O objetivo deste experimento foi avaliar o comportamento ingestivo de vacas de corte terminadas em confinamento submetidas a ingestão de aditivos a base de extratos vegetais ou monensina sódica junto a dieta. Foram utilizados 24 animais cruzas Charolês (CH) x Nelore (NE), com sendo cada tratamento composto por oito animais dentre eles: um CH; um NE; um $\frac{3}{4}$ CH e $\frac{1}{4}$ NE; um $\frac{3}{4}$ NE e $\frac{1}{4}$ CH; dois $\frac{11}{16}$ CH e $\frac{5}{16}$ NE e dois $\frac{11}{16}$ NE e $\frac{5}{16}$ CH, com idade e peso vivo inicial de sete anos e 423 kg, respectivamente. Os animais foram alojados em baias individuais e cobertas. A alimentação foi à vontade, em duas refeições diárias (08:00 e 14:00 hs). A relação volumoso:concentrado foi de 62:38, composta de silagem de sorgo e concentrado constituído de farelo de trigo, milho, calcário calcítico e cloreto de sódio. As dietas experimentais foram: EVE – dieta básica + 5 mg do aditivo a base de extrato vegetal; MON – dieta básica + 300 mg de monensina sódica; CON – sem aditivo. O aditivo natural utilizado foi o Rumex[®] (Delacon GmbH) e a monensina sódica foi o Rumensin[®] (Elanco Saúde Animal). O delineamento foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 3 x 2 (3 dietas e 2 predominâncias) sendo as médias comparadas pelo teste ‘t’ a 5% e 10% de significância. A inclusão de aditivos não influenciou ($P>0,10$) no consumo. A dieta EVE proporcionou maior ($P<0,05$) TRU, TMAB, NMBO, número de mastigadas meréricas diárias e tempo de mastigação diária. MON aumentou ($P<0,05$) o TA e B. Animais com predominância racial CH apresentaram maior ($P<0,05$) TA e TRU enquanto que os animais de predominância Nelore maior TO ($P<0,05$).

Palavras-chaves: alimentação, mastigações meréricas, predominância racial, ruminação.

Standard behavior of cows feedlot finished fed with a diet containing herbal extract or monensina

ABSTRACT - The objective of this experiment was to evaluate the effect on ingestive behavior of feedlot cull cows submitted to herbal extract or monensine ingestion. Twenty-four cull cows, Charolais (CH) vs. Nellore (NE) crossbred, being each treatment composed by eight animals, between then one CH; one NE; one $\frac{3}{4}$ CH e $\frac{1}{4}$ NE; one $\frac{3}{4}$ NE e $\frac{1}{4}$ CH; two $\frac{11}{16}$ CH e $\frac{5}{16}$ NE and two $\frac{11}{16}$ NE e $\frac{5}{16}$ CH, with initial age and live weight of 7 years and 423 kg, respectively, were used. The animals were kept in individual barns. The supplied diet was offered ad libitum, on two daily feedings (8 a.m. and 14 p.m.). The roughage:concentrate ratio was of 62:38, constituted by sorghum silage and concentrate composed by wheat bran, corn, limestone and sodic chlorate. The experimental diets were: EVE – basic diet + 5 mg of herbal extract additive; MON - basic diet + 300 mg of monensin and CON – control group, without additive. The herbal extract used was Rumex[®] and monensin was obtained with Rumensin[®]. The complete randomized experimental design was used, with a 3 x 2 factorial arrangement (3 diets and 2 racial predominance) and the averages were compared by 't' test with 5% and 10% of probability. The inclusion of additives didn't influence ($P > .10$) food intake. The EVE diet proportioned higher ($P < .05$) rumination time, number of ruminal chews per bolus, rumination time per bolus, number and time of daily chews. The feeding time and water intake were higher for MON diet. The animals with Charolais racial predominance showed higher ($P < .05$) feeding and rumination times. The animals with Nellore racial predominance showed higher idle time ($P < .05$).

Key-words: chews, feeding, racial predominance, rumination

Introdução

Diante da busca de informações que visam melhorar o desempenho animal, o comportamento ingestivo se tornou mais uma ferramenta para explicar grande parte das variações na ingestão do alimento.

O desempenho animal está diretamente relacionado com o consumo de matéria seca digestível, no entanto esta pode variar até 90% em função do consumo do alimento ou no máximo 40% pela digestibilidade deste (Mertens, 1994). Com isso, fundamenta-se potencializar o consumo e a eficiência do aproveitamento de nutrientes melhorando a digestibilidade e estimular à ingestão de alimento. Com esse propósito, o uso de aditivos promotores de crescimento junto à dieta permite potencializar o aproveitamento dos nutrientes do alimento uma vez que auxilia na modificação dos padrões fermentativos através de mudanças na composição microbiológica do rúmem tornando a digestão e absorção de nutrientes mais eficientes (Pascoal et al., 2000).

Recentes pesquisas reportam que alguns extratos vegetais possuem potencial antimicrobiano semelhante aos ionóforos comumente utilizados na dieta de ruminantes (Fadiño et al. 2007; Sachetti et al., 2005). Isso se deve a presença de diversos componentes químicos, dentre eles os óleos essenciais, saponinas, substâncias picantes e amargas, mucilagens, flavonóides, entre outros que apresentam potencial de modificar os padrões ruminais como aumentar a proporção de ácido propiônico, diminuição da produção de metano, aumento de proteína não degradável no rúmem, (Burt et al., 2004; McIntosh et al., 2003).

A utilização de extratos vegetais na dieta também provoca uma sensação de bem-estar nos animais devido a presença de determinados aromas e fragrâncias, principalmente daqueles provenientes dos óleos essenciais, que atuam diretamente sobre a cavidade olfatória, emitindo sinais para o centro superior cerebral, onde há liberação de sinais para produção e liberação de endorfinas (Broughan et al., 2002).

O comportamento alimentar dos animais se dá em função das características dos alimentos, da motilidade do pré-estômago e do ambiente climático (Mendonça et al., 2004). Para isso, os parâmetros mais estudados no comportamento ingestivo são o tempo de ruminação e alimentação, frequência de alimentação e eficiência de ruminação e alimentação (Dulphy et al., 1980; Forbes, 1995). Segundo Fischer et al. (1998), existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, à diferenças anatômicas, repleção ruminal

e ao suprimento das exigências energéticas. O consumo de matéria seca é também reflexo direto do potencial genético do animal (Allen, 2000). As diferenças no consumo entre grupos genéticos estão relacionadas não somente pelo efeito do peso do animal, mas também, pelas diferenças no grau de maturidade, principalmente pelo aumento da competição do espaço abdominal (Taylor, 1969).

Baseado nisso, esse trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do uso de um aditivo a base de extratos vegetais frente ao uso de monensina sódica nas características que envolvem o comportamento ingestivo de vacas de corte com predominâncias raciais Charolês e Nelore, terminadas em confinamento.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, situada no município de Santa Maria, no Rio Grande do Sul. O local se encontra na região fisiográfica denominada Depressão Central e apresenta como coordenadas 29° e 43' de Latitude Sul e 53° e 42' de Longitude Oeste. O clima da região é o Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen, citado por Moreno (1961). Foram utilizadas 24 vacas de descarte, produtos do cruzamento entre as raças Charolês x Nelore, com idade e peso vivo inicial médios de sete anos e 423 kg. Cada tratamento foi composto por oito animais dentre eles: um CH; um NE; um $\frac{3}{4}$ CH e $\frac{1}{4}$ NE; um $\frac{3}{4}$ NE e $\frac{1}{4}$ CH; dois $\frac{11}{16}$ CH e $\frac{5}{16}$ NE e dois $\frac{11}{16}$ NE e $\frac{5}{16}$ CH.

As dietas foram calculadas de acordo com o NRC (1996) objetivando ganho de peso médio diário (GMD) de 1,2 kg/ animal com consumo estimado de 2,5 kg de MS/100kg de PV. Os animais permaneceram alojados em baias individuais, cobertas, com piso pavimentado e área referente a 12 m². Os comedouros eram individuais e os bebedouros regulados por bóia automática para que a disponibilidade de água fosse constante.

Os animais consumiram uma dieta, denominada de “dieta básica”, composta por 60% de silagem de sorgo e 40% de concentrado (Tabela 1), no entanto, estas diferiam entre si pela inclusão de aditivo promotor de crescimento a base de extratos vegetais ou monensina sódica. As dietas experimentais foram: EVE – dieta básica + extrato vegetal; MON – dieta básica + monensina sódica e CON – somente dieta básica, sem aditivos. O aditivo fitogênico utilizado foi o produto comercial Rumex[®] (Delacon GmbH) que recomenda o uso de até 5g/animal/dia e a monensina sódica foi obtida através do fornecimento de 3g/animal/dia do produto comercial Rumensin[®] (Elanco Saúde Animal) que possui na sua composição 10% de monensina sódica. O sistema de alimentação foi à vontade, servido em duas refeições diárias

(08:00 e 14:00 hs) sendo o concentrado misturado manualmente ao volumoso no cocho. O consumo voluntário do alimento foi registrado diariamente através da pesagem da quantidade oferecida e da quantidade de sobras da alimentação do dia anterior. A oferta diária de alimento foi de 5 a 8% acima do consumo voluntário, sendo regulada de acordo com o consumo do dia anterior.

Na Tabela 1, encontram-se a participação dos ingredientes e a composição química da dieta.

Tabela 1 – Participação dos ingredientes expressos na matéria seca (MS) (%) e composição bromatológica da dieta básica fornecida aos animais

Table 1 – Ingredients participation, expressed on dry matter (DM) base (%) and chemical composition of the basic diet supplied to animals

Composição da dieta básica			
<i>Basic diet composition</i>			
Proporção (%)	Silagem de sorgo	Concentrado	Dieta
Volumoso : Concentrado	<i>Sorghum silage</i>	<i>Concentrate</i>	<i>Diet</i>
<i>Roughage:concentrate ration (%)</i>	62,00	38,00	-
Composição Bromatológica			
<i>Chemical composition</i>			
Matéria seca (%)	34,00	85,60	53,64
<i>Dry matter (%)</i>			
Proteína Bruta (%)	6,70	17,20	10,75
<i>Crude protein (%)</i>			
Extrato Etéreo (%)	3,20	4,80	3,87
<i>Ether extract (%)</i>			
Fibra em detergente ácido (%)	32,90	12,90	25,18
<i>Acid detergent fiber (%)</i>			
Fibra em detergente neutro (%)	52,80	36,70	46,70
<i>Neutral detergent fiber (%)</i>			
Nutriente digestível total (%)	66,70	71,29	68,50
<i>Total digestible nutrient (%)</i>			
Energia digestível (Mcal/kg MS)	2,90	3,20	3,01
<i>Digestible energy (Mcal/kg of DM)</i>			
Ingredientes do Concentrado (%) ¹			
<i>Concentrate ingredients (%)¹</i>			
Milho grão	-	10,00	-
<i>Corn grain</i>			
Farelo de trigo	-	86,50	-
<i>Wheat bran</i>			
Calcário Calcítico	-	2,50	-
<i>Limestone</i>			
Cloreto de sódio	-	1,00	-
<i>Sodium chloret</i>			
Total	-	100,00	-
<i>Total</i>			

¹ Inclusão de 3g de Rumensin[®]/animal/dia na dieta ou 5g de Rumex[®]/animal/dia na dieta.

¹ Inclusion of 3g of Rumensin[®]/animal/day or 5g of Rumex[®]/animal/day on die.t

O experimento foi composto por seis períodos de 24 horas cada, distribuídos nos 64 dias de confinamento dos animais, que compreendeu ao período de 19 de novembro de 2006 a 22 de janeiro de 2007. O primeiro dia de observação ocorreu aos 25 dias após os animais já

estarem adaptados as instalações, dietas e iluminação artificial. Durante os dias de observações visuais, a cada 5 minutos foram registradas as atividades comportamentais como tempo de ruminação (TRU), ócio (TO), alimentação (TA) e ingestão de água (B). A média do número de mastigações meréricas por bolo ruminal (NMBO) e o tempo despendido na mastigação meréricas por bolo ruminal (TMAB) foram obtidas através de 24 observações por animal distribuídas ao longo de cada dia de avaliação. O TMB foi registrado através de um cronômetro digital.

Os dados do comportamento ingestivo foram interpretados conforme Bürger et al. (2000), em que: $EAL = CMS/TA$, $ERU_{MS} = CMS/TRU$, $ERU_{FDN} = CFDN/TRU$, $TMAD = TA + TRU$; $NMAD = ((TA + TRU) * (NMA/min * 60))$, $NBOD = (TRU / (TMAB))$; $NMMD = NMBO * NBO$; na qual: EAL (g MS/h), eficiência de alimentação de MS; CMS (g MS/dia), consumo de matéria seca diária; TA (h/dia), tempo de alimentação diária; ERU_{MS} (g MS/h), eficiência de ruminação de MS; TRU (h/dia), o tempo de ruminação diário; ERU_{FDN} (g FDN/h), eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro; CFDN (g/FDN/dia), consumo de fibra em detergente neutro; TMAD (h/dia), tempo de mastigação diário; NMAD (nº/dia), número de mastigadas diárias; NMA/min (nº/dia), número de mastigadas por minutos; NBOD (nº/dia), número de bolos ruminais diários; TMAB (h/dia), o tempo de mastigadas por bolos; NMMD (nº/dia), número de mastigadas meréricas diárias; em que NMBO (nº/dia) o número de mastigadas por bolo ruminado e NBO o número de bolo ruminado.

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

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 3 x 2 (3 dietas x 2 predominâncias genéticas). Os dados foram submetidos à análise de variância e Teste ‘t’ a 5% de significância, utilizando-se o procedimento GLM. As análises foram efetuadas com o auxílio do programa estatístico SAS (2001). O modelo matemático utilizado foi o seguinte:

$$\gamma_{ijk} = \mu + \tau_i + \alpha_j + (\tau_i * \alpha_j) + \varepsilon_{ijk}, \text{ onde:}$$

γ_{ijk} = representa as variáveis dependentes;

μ = média geral de todas as observações;

τ_i = efeito da *i*-ésima dieta;

α_j = efeito da *j*-ésima predominância genética;

$(\tau_i * \alpha_j)$ = efeito da interação entre dieta x predominância genética;

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

Resultados e discussão

Não houve interação ($P>0,05$) entre dietas x predominância racial dos animais para nenhuma das variáveis estudadas. Na tabela 2 encontram-se as médias referentes ao CMS e CFDN e as EAL, ERU e ERU_{FDN} de acordo com a quantidade de MS e FDN consumidos pelos animais.

Tabela 2 – Médias, erros-padrão (EP), coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P) de para consumo de MS (CMS), de FDN (CFDN), eficiência alimentar (EA), de ruminação/kgMS (ERU), e de ruminação/kgFDN (ERU_{FDN}) de vacas alimentadas com dietas com diferentes aditivos

Table 2 – Means, standard-errors (EP), variance coefficient (CV) and probability(P) for dry matter (DM) (CMS) and neutral detergent fiber (NDF) (CFDN) intakes, feed (EA), rumination/kg of DM (ERU) and rumination/kg NDF (ERU_{NDF}) efficiencies of cows fed with different growth promoter on diet

Variáveis Variables	Dietas Diets			EP	CV	P
	EVE	MON	CON			
CMS, kg/dia CMS, kg/day	13,30	12,42	12,36	0,092	12,58	0,46
CFDN, kg/dia CFDN, kg/day	7,62	7,13	7,06	0,004	12,52	0,45
EAL, gMS/h EAL, g of DM/hour	3.184,00 ^A	2.707,00 ^B	3.123,00 ^A	87,270	19,66	0,01
ERU_{MS} , gMS/h ERU_{MS} , g of DM/hour	1.589,00	1.582,00	1.551,00	24,055	10,35	0,50
ERU_{FDN} , FDN/h ERU_{NDF} , NDF/hour	910,36	908,51	886,31	13,775	10,34	0,39

Médias seguidas por letras maiúscula ou minúscula na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo teste “t”.

EVE: dieta básica + extratos vegetais; MON: dieta básica + monensina sódica; CON: dieta básica sem aditivo.

Means followed by capital or minuscule letters on same line differ ($P<0,05$) by ‘t’ test.

EVE: basic diet + herbal extract; MON: basic diet + monensin sodic; CON; basic diet without additive.

Vários estudos reportam que o uso de extratos vegetais na dieta de ruminantes, promove aumento na ingestão de alimentos devido as propriedades atrativas e palatáveis de substâncias presentes nos extratos vegetais, principalmente pela presença de óleos aromáticos e substâncias picantes (Zafra et al., 2003; Benchaar, 2006; Cardozo et al., 2006). No entanto, ao observar a Tabela 2, não foi constatado diferenças significativas ($P>0,05$) no CMS, embora os animais do tratamento EVE foram, numericamente, superiores no CMS em relação aos demais tratamentos. A quantidade de MS ingerida pelos animais EVE foi de 13,30 kg de MS contra 12,42 e 12,36 apresentados pelos tratamentos MON e CON respectivamente, ou seja, um aumento que corresponde 6,6% em relação ao MON e 7,06% em relação ao tratamento CON. É possível que o uso de vacas adultas, cuja capacidade de ingestão de matéria seca é maior em relação a categorias mais jovens, possa ter influenciado nos resultados de consumo, não permitindo encontrar diferenças significativas entre os tratamentos alimentares.

Estudando os efeitos da adição de extratos vegetais de espécies dos gêneros Capsicum

(500 mg/dia) e Anis (500 mg/dia) frente a monensina sódica (238mg/dia) em dieta de novilhas leiteiras, Fadiño et al. (2007), observaram maior ($P<0,01$) CMS para o tratamento Capsicum (8,3kg MS/dia) em relação as dietas com Anis (7,7 kgMS/dia), monensina sódica (7,6 kg MS/dia) e controle (7,5 kgMS/dia). Segundo os autores isso se deve a maior palatabilidade das substâncias presentes em plantas do gênero Capsicum como os pimentões e pimentas .

Restle et al. (2001), ao avaliarem a inclusão de monensina sódica na dieta de vacas e novilhas confinadas, verificaram que o CMS das vacas que consumiram monensina sódica foi de 12,55 kg MS/dia, resultado este, muito semelhante ao encontrado no presente trabalho. Entretanto, as vacas que não recebiam monensina sódica consumiram em média 13,18 kg MS/dia, cerca de 6,2% superior ao encontrado neste trabalho.

Os animais que receberam a dieta EVE e CON foram 14,9 e 13,3% mais eficientes ($P<0,05$) na ingestão de alimentos quando comparado ao tratamento MON. A menor eficiência de alimentação dos animais MON em relação aos CON se deve principalmente ao maior tempo de permanência desses animais no comedouro, uma vez que, o CMS foi similar para ambos. A menor EAL pode estar relacionada com a palatabilidade das dietas, uma vez que estudos indicam que o aumento no nível de inclusão de monensina sódica na dieta influencia na diminuição da palatabilidade e conseqüentemente na ingestão de MS (Baile et al. 1979; Restle et al, 2001). A menor palatabilidade também pode ser a causa do menor ($P<0,05$) tempo de alimentação apresentado pelo tratamento MON (ver Tabela 3), influenciando na EAL.

A inclusão de extratos vegetais e monensina sódica não influenciaram ($P>0,05$) nas atividades de ERU_{MS} e ERU_{FDN} , entre os tratamentos EVE, MON e CON, uma vez que o CMS e o CFDN não diferiu entre eles.

Na Tabela 3 encontram-se os tempos destinados as atividades de alimentação, ruminação, ócio e ingestão de água dos animais de acordo com a adição dos diferentes aditivos na dieta.

Tabela 3 – Médias, erros padrão (EP), coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P) para tempo diário de alimentação (TA), ruminação (TRU), ócio (TO) e ingestão de água (B) de vacas alimentadas com diferentes aditivos.

Table 3 – Means, standard-errors (EP), variance coefficient (VC) and probability (P) for daily feeding (TA), rumination (TRU), idle (TO) and water intake (B) times of cows fed with different feed additive

Atividades, horas <i>Activities, hours</i>	Dietas			EP	CV	P
	<i>Diets</i>					
	EVE	MON	CON			
TA	4,31 ^B	4,69 ^A	4,12 ^B	0,11	16,79	0,01
TRU	8,45 ^A	7,93 ^B	8,08 ^{AB}	0,12	10,20	0,01
TO	11,11	11,11	11,64	0,17	10,84	0,12
B	0,127 ^B	0,132 ^A	0,128 ^B	0,001	4,85	0,01

Médias seguidas por letras maiúscula na mesma linha diferem ($P < 0,05$) pelo teste “t”.

EVE: dieta básica + extratos vegetais; MON: dieta básica + monensina sódica; CON: dieta básica sem de aditivo.

Means followed by capital letters on same line differ ($P < .05$) by ‘t’ test.

EVE: basic diet + herbal extract; MON: basic diet + monensin; CON; basic diet additive.

O TA foi significativamente maior ($P < 0,05$) para os animais MON em relação aos tratamentos EVE e CON. Esse comportamento não acompanhou o apresentado pelo CMS, uma vez que os valores de CMS foram muito similares entre os tratamentos. É possível que a menor palatabilidade da monensina sódica possa ter influenciado no maior tempo de permanência das vacas no comedouro, refletindo em menores taxas de ingestão de MS por bocado, pois a ingestão de MS não diferiu entre os tratamentos.

O TRU diferiu significativamente ($P < 0,05$) entre os tratamentos, sendo maior para os animais que receberam EVE (8,45 h) em comparação aos animais que receberam MON (7,93 h) e CON (8,08 h). Este fato pode ser explicado pelo maior ($P < 0,05$) ingestão de MS/hora de alimentação do EVE (Tabela 2). O TRU tem sido correlacionado com o CFDN, sendo que no presente estudo este apresentou baixa correlação ($r = 0,24$; $P = 0,039$). Polli et al. (1996), afirmaram que a atividade de ruminação é bastante influenciada pela alimentação, de modo que a mesma ocorre logo após a ingestão de alimentos, quando o animal encontra-se tranquilo. Van Soest (1991), afirma que o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta. Isso foi constatado por Pereira et al. (2007), ao avaliarem o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras consumindo dietas com 30 ou 60% de FDN. De acordo com os resultados, os autores constataram que o tempo de ruminação e alimentação aumentou de 3,53 e 7,23h para 4,9 e 8,59h à medida que aumentou o nível de FDN na dieta. No entanto, Polli et al. (1995), analisando o comportamento ingestivo de bovinos e bubalinos em regime de confinamento, alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar, não encontraram

diferenças quanto à fonte de volumoso, nos tempos despendidos a ruminção, sendo os valores médios de 8,5 e 8,2 h/dia para silagem de milho e cana-de-açúcar, respectivamente.

No presente experimento, o TRU não foi influenciado pelo CFDN da dieta. Isso pode ser explicado pelo fato das dietas experimentais não diferir entre si no teor de FDN e no CMS entre os tratamentos. Fischer (1996) declara que o tempo de ruminção tende a diminuir à medida que o nível de ingestão aumenta, sugerindo que esse fato ocorre em função de um provável aumento na eficiência do processo de trânsito das partículas da digesta do retículo-rúmen para o omaso; através do aumento do tamanho crítico de passagem das partículas pelo orifício retículo-omasal ou ainda pela melhor eficiência na redução do tamanho destas partículas, através da maior taxa de mastigação.

O tempo de ócio (TO) não diferiu significativamente ($P>0,05$) entre os diferentes tratamentos, cujo valores foram de 11,11 h para os tratamentos EVE e MON e 11,64 h para CON. Silva et al. (2005), relata que o tempo de ócio tende a aumentar a medida que diminui o teor de FDN na dieta. Pereira et al.(2007), contrariamente, verificou aumento de 21,3% no tempo de ócio, a medida que o nível de FDN aumentou de 30 para 60 % na dieta. Ao avaliar o comportamento ingestivo de bezerros da raça Holandês, submetidos à ingestão de dietas com 30, 45, 60, 75 e 90% de concentrado Bürger et al. (2000), verificou que o tempo despendido para ócio aumentou linearmente com o aumento do nível de concentrado. Os alimentos concentrados promovem incremento energético da dieta, permitem maiores consumos de nutrientes por quilo de MS e diminuem o tempo destinado a alimentação e ruminção, aumentando o tempo de ócio.

A ingestão de água foi significativamente maior ($P>0,05$) para os animais do tratamento MON. O consumo de água pode estar relacionado com as mudanças no metabolismo ruminal, uma vez que é importante para melhorar os processos de digestão e absorção dos alimentos, causando maiores reações oxidativas, além de eliminar a fração não digerida e produtos residuais, inclusive o calor (Langhans et al. 1995). Os mesmos autores ainda relatam que algumas propriedades sensoriais dos alimentos como a palatabilidade, alimentos muito secos ou úmidos e estímulos pré-gástricos ou gastrintestinal de componentes do alimento são importantes no estímulo a ingestão de água. No presente experimento a menor palatabilidade da monensina sódica (Baile et al. 1979; Restle et al, 2001) pode estar relacionada com o maior consumo de água do tratamento MON.

No Gráfico 1 destacam-se os horários em que os animais freqüentam os comedouros durante 24 horas.

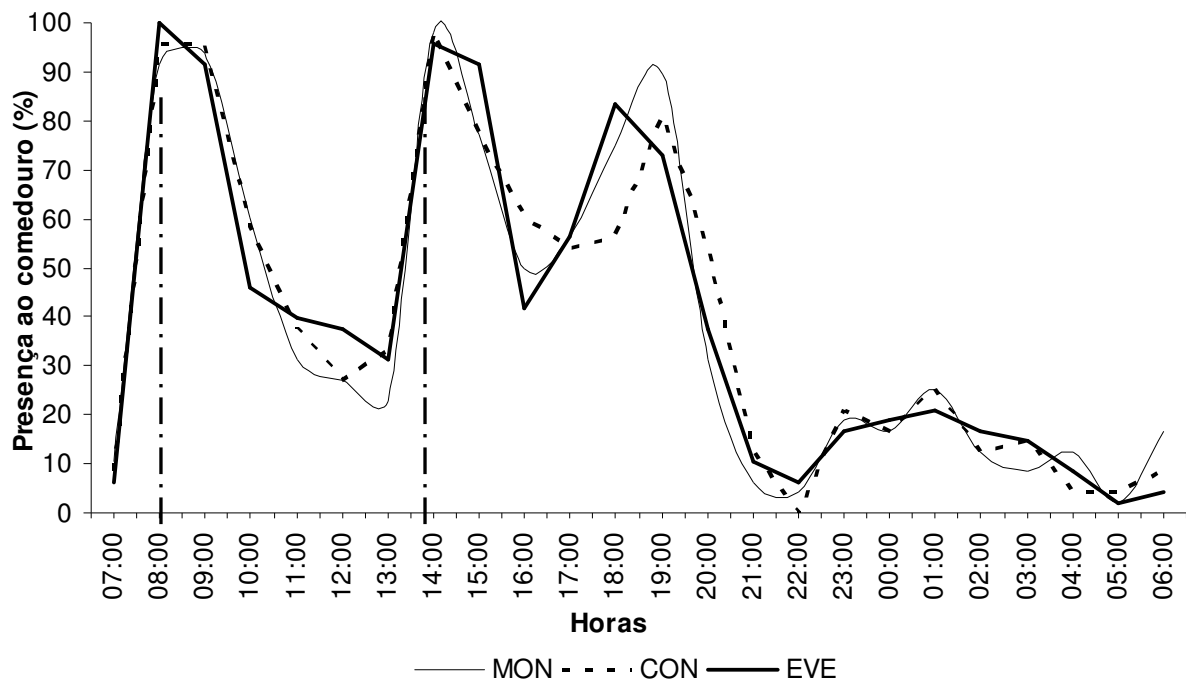


Gráfico 1: Presença dos animais no comedouro (%) no período nictêmico.
 Graphic 1: Animal's trough permanence (%) at the period

Pode-se verificar no Gráfico 1 que os picos de maior presença dos animais no comedouro coincidiram com o momento em que o alimento era ofertado e durante o período diurno. A noite observa-se que a presença dos animais no comedouro era menor. Este comportamento também foi observado em novilhas leiteiras (Deswysen et al., 1989), novilhos confinados (Ray & Roubicek, 1971) e ruminantes sob pastejo (Forbes, 1986).

O comportamento ingestivo dos animais foi caracterizado por apresentar três picos de alimentação. O primeiro e o segundo coincidem com o período de arraçoamento dos animais (8:00 e 14:00), concordando com Damasceno et al. (1999), que reportaram que animais confinados são estimulados a procurar o alimento nos momentos da oferta e com Miranda et al. (1999), que indicaram que a probabilidade do animal estar ou permanecer ingerindo atinge seu valor máximo imediatamente após o arraçoamento dos animais, devido ao fornecimento de alimento fresco. No entanto, o último pico de ingestão se dá em torno das 19:00 hs, momento este em que a temperatura se torna mais amena, contrariando alguns resultados de pesquisas que afirmaram que no caso de temperaturas elevadas, os animais tendem a reduzir a frequência de alimentação durante as horas mais quentes do dia, aumentando a frequência nas primeiras horas da manhã (Ray & Roubicek, 1971; Monty Junior & Garbareno, 1978; Camargo, 1988). É possível que a presença do alimento fresco no comedouro possa ter

interferido no estímulo ao animal para ir até o comedouro, fato este que explicaria a não permanência dos animais nas primeiras horas da manhã no comedouro.

Em relação aos dois horários de oferta de alimento, foi observado que ao transcorrer uma hora após ser ofertada a primeira refeição, pelo menos 90 % dos animais de todos os tratamentos ainda encontram-se no comedouro, no entanto, ao verificar uma hora após o fornecimento da segunda refeição, apenas o tratamento EVE permanece com 90% dos animais no comedouro. Isso pode ser atribuído ao efeito atrativo dos óleos aromatizantes presente nos extratos vegetais (Cardozo et al., 2006; Kim et al., 1995).

Na Tabela 4 encontram-se as médias das atividades relacionadas as refeições, mastigações e ruminações dos animais de acordo com as dietas.

Tabela 4 – Médias, erros padrão (EP), coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P) para número e tempo de refeições (NREF, TREF), mastigações (TMD, NMD), bolos ruminais diário (TMAB, NBOD) e número de mastigadas merícicas diárias e por bolo (NMMD, NMBO) de vacas alimentadas com diferentes aditivos

Table 4 – Means, standar-erros (EP), variance coefficient (CV) and probability (P) for time and number of feedings (NREF, TREF), of chews (TMD, NMD), of daily rumination bolus (TMAB, NBOD) and number of daily chews and chews per bolus (NMMD, NMBO) of cows fed with different feed additive

Variáveis Variables	Dietas Diets			EP	CV	P
	EEV	MON	CON			
Refeições <i>Feedings</i>						
NREF, n° <i>NREF, number</i>	8	9	8	0,29	22,31	0,15
TREF, min. <i>TREF, minute</i>	31	30	28	1,1	24,03	0,11
Mastigações <i>Chews</i>						
NMD, n° <i>NMD, number</i>	43.626	41.471	41.714	858,9	13,20	0,15
TMD, hs <i>TMD, hours</i>	12,76 ^a	12,42 ^b	12,20 ^b	0,17	9,40	0,07
Ruminação <i>Rumination</i>						
NBOD, n° <i>NBOD, number</i>	503	493	512	19,5	13,79	0,43
TMAB, seg. <i>TMAB, second</i>	61,6 ^A	58,1 ^B	57,5 ^B	0,86	9,89	0,01
NMBO, n° <i>NMBO, number</i>	58 ^A	53 ^B	54 ^B	0,88	10,77	0,01
NMMD, unid. <i>NMMD, unit</i>	28.812 ^A	26.025 ^B	27.652 ^A	539,8	12,88	0,01

*Médias seguidas por letras maiúscula na mesma linha diferem (P<0,05) e minúscula (P<0,10) pelo teste "t".

EVE: dieta básica + extratos vegetais; MON: dieta básica + monensina sódica; CON: sem aditivo.

Means followed by capital letters on same line differ (P<.05) by 't' test.

EVE: basic diet + herbal extract; MON: basic diet + monensin; CON; without additive.

Os tratamentos não influenciaram ($P>0,05$) no número de refeições diárias (NREF) e no tempo médio por refeições no decorrer do nictêmero. A mesma relação volumoso:concentrada usada em todos os tratamentos pode ter sido um dos fatores a predispor a esses resultados. Baseado nisso, Bürger et al. (2000), observaram que o TREF diminuiu linearmente a medida que o nível de concentrado aumentou, apresentando valores de 22,85; 13,24; 13,43; 9,82; e 8,80 minutos para 30, 45, 60, 75, e 90% de concentrado na dieta, porém o NREF não foi afetado.

O tempo de mastigação diária (TMD) tem sido uma das medidas mais estudadas e utilizadas para avaliar a efetividade da fibra, uma vez que atua sobre a produção de saliva, na trituração dos alimentos, no ambiente ruminal (pH e perfil de AGV), na porcentagem de gordura do leite e, por fim, no consumo de MS (Colenbrander et al. 1991). O TMD foi maior ($P<0,10$) para o tratamento EVE. Esse resultado pode ser explicado pela maior eficiência na redução das partículas (Deswysen et al., 1987), pois embora o consumo de MS não tenha sido diferente entre os tratamentos, o EVE obteve maior ($P<0,01$) TMAB e NMBO do que os tratamentos MON e CON.

O NBOD não apresentou diferenças significativas ($P>0,05$); no entanto, o NMBO e o TMAB foram altamente superiores ($P<0,001$) para os animais do tratamento EVE (58,24 mastigadas em 61,6 segundos contra 52,92 em 58,1 e 54,03 mastigadas em 57,5 segundos para os tratamentos MON e CON, respectivamente). O TMAB pode ser reduzido a medida que os indivíduos provocam aumento da eficiência na redução do tamanho das partículas por movimento ingestivo ou por unidade de tempo (Deswysen et al., 1987), pela diminuição da proporção de movimentos mandibulares em relação ao número total de movimentos (Deswysen & Ehrlein, 1981), pela redução do intervalo de tempo entre os bolos de ruminação Gordon (1965), pelo aumento da taxa de movimentos mandibulares (Bae et al. 1981), ou pela interação entre dois ou mais aspectos descritos acima. Fischer et al. (2002) que avaliaram o comportamento de vacas leiteiras no início e final de lactação e verificaram que a medida que aumentou o CMS, aumentou o NBOD, porém o TMAB diminuiu. Em outro estudo, Ferreira (2006) obteve valores de NMBO e TMBO 51,69 vezes e 58,54 segundos para vacas e 55,70 vezes em 59,62 segundos para novilhas.

Os valores médios do número de mastigadas merísticas diárias (NMMD) foram maiores ($P<0,05$) para os animais dos tratamentos EVE e CON com valores de 28.812 e 27.652 contra 26.025 do tratamento MON. Esse comportamento pode estar relacionado com a maior eficiência das mastigações no momento da ingestão, uma vez que o tratamento MON apresentou menores valores numéricos ($P>0,05$) de CMS e maiores tempos de alimentação.

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios de consumos e tempo destinado as atividades comportamentais como tempo de alimentação, ruminação, ócio e ingestão de água de acordo com a sua predominância racial dos animais.

Tabela 5 – Médias, coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P) para consumo de MS (CMS), de FDN (CFDN), tempo diário de alimentação (TA), ruminação (TRU), ócio (TO) e ingestão de água (B) de acordo com a predominância racial dos animais

Table 5 – Means, variance coefficient (CV) and probability (P) for intakes of dry matter (CMS), of NDF (CFDN), feeding (TA), rumination (TRU), idle (TO) and water intake (IA) daily times, according to animals racial predominance

Variáveis <i>Variable</i>	Predominância racial <i>Racial predominance</i>		CV	P
	Charolês <i>Charolais</i>	Nelore <i>Nellore</i>		
CMS (kg/dia) <i>CMS (kg/day)</i>	13,37	12,58	0,092	0,06
CFDN (kg/dia) <i>CFDN (kg/day)</i>	7,65	12,52	0,004	0,06
TA, h <i>TA, hours</i>	4,57	4,18	17,20	0,01
TRU, h <i>TRU, hours</i>	8,48	7,83	10,14	0,01
TO, h <i>TO, hours</i>	10,75	12,01	10,89	0,01
B, h <i>IA, hours</i>	0,130	0,128	10,14	0,17

Os animais com predomínio racial Charolês apresentaram maiores ($P < 0,10$) CMS e CFDN quando comparados aos animais de predominância racial Nelore. Segundo Owens et al. (1993) o incremento na ingestão de alimento se deve as diferenças na composição corporal dos animais, de modo que apresentam ingestão diretamente proporcional à massa protéica e inversamente relacionada à deposição de gordura. Baseado nisso, as raças selecionadas para altos ganhos de peso, como a raça Charolês, são indiretamente selecionadas para altos consumos de MS. Galvão et al. (1991) também observaram que a superioridade no consumo de matéria seca diário (CMS) dos animais mestiços Limousin x Nelore e Marchigiana x Nelore frente aos Neloires foi em decorrência do seu maior porte físico.

Deswysen et al. (1993) observaram que os animais que apresentaram maiores taxas de consumo, despendiam menos tempo por dia ruminando e ingerindo do que os animais com menor consumo voluntário.

O TA e TRU foram significativamente maiores ($P < 0,03$ e $P < 0,01$, respectivamente) para os animais de predominância racial Charolês. Essas diferenças podem ter relação com o

CMS, uma vez que os animais com predominância racial Charolês ingeriram maiores quantidades ($P>0,05$) de alimento que os animais de predominância racial Nelore.

Polli et al., (1995) ao avaliar o comportamento de bovinos e bubalinos, verificaram que os bovinos apresentaram maiores CMS (2,22 e 2,12 %) e TA (5,2 e 4,8 h) que os apresentados pelos bubalinos. Segundo Fischer et al. (1998), existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, à diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal.

O tempo destinado a ócio apresentou diferença altamente significativa ($P<0,001$), sendo maior para NE. Isto ratifica as informações relatadas por Polli et al. (1995), que afirmam que o maior tempo de ócio esta relacionado com o aumento das atividades referentes a ingestão e ruminação. Não foi encontrada diferença significativa ($P>0,05$) para a ingestão de água entre as diferentes predominâncias raciais.

Conclusões

A inclusão de aditivos na dieta não influencia no consumo de matéria seca dos animais.

As vacas que receberam aditivo a base de extratos vegetais na dieta permaneceram mais tempo ruminando, enquanto que as que receberam monensina sódica permaneceram por mais tempo se alimentando e ingerindo água.

Animais com predominância racial Charolês apresentam maior tempo de alimentação e ruminação, enquanto que os animais de predominância Nelore permanecem mais tempo em ócio.

Referências Bibliográficas

- ALLEN, M.S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactation dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.1598-1624, 2000.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 12 ed. Washington, D.C.,1995.
- BAE, D.H.; WELCH, J.; SMITH, A.M. et al. Efficiency of mastication in relation to hay intake by cattle. **Journal of Animal Science**, v.52, p.1371-1375, 1981.
- BAILE, C.A., McLAUGHLIN, C.L., POTTER, E.L. et al. Feeding behavior changes of cattle during introduction of monensin with roughage or concentrate diets. **Journal of Animal Science**, v.48, n.6, p.1501-1508. 1979.
- BENCHAAR. C.; PETIT, H.V.; WHYTE, T. D. et al. Effects of Addition of Essential Oils and Monensin Premix on Digestion, Ruminal Fermentation, Milk Production, and Milk Composition in Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.4352-4364, 2006.
- BROUGHAN, C. Odours, emotions, and cognition – how odours may affect cognitive performance. **The International Journal of Aromatherapy**. v.12, n. 2. p. 92-98, 2002.
- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. **International Journal of Food Microbiology**, v.94, n.3, p.223-253, 2004.
- CAMARGO, A. C. **Comportamento de vacas da raça holandesa em um confinamento do tipo free stall, no Brasil central**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1988. 146p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1988.
- CARDOZO, P.W., CALSAMIGLIA, S., FERRET, A. et al. Effects of alfalfa extract, anise, capsicum, and a mixture of cinnamaldehyde and eugenol on ruminal fermentation and protein degradation in beef heifers fed a high-concentrate diet. **Journal of Animal Science**, v.84, p.2801–2808, 2006.
- COLENBRANDER, V.F.; NOLLER, C.H.; GRANT, R.J. Effect of fiber content and particle size of alfalfa silage on performance and chewing behavior. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.12, p.2681-2681, 1991.
- DAMASCENO, J.C.; JÚNIOR, F.B.; TARGA, L.A. et al. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso à sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.709-715, 1999.
- DESWYSEN, A.G.; ELLIS, W.C.; POND, K.R. et al. Interrelationship among voluntary intake, eating and ruminating behavior and ruminal motility of heifers fed corn silage. **Journal of Animal Science**, v.71, p.835-841, 1987.

- DESWYSEN, A.G.; DUTTILEUL, P.; ELLIS, W.C. Quantitative analysis of nycterohemeral eating and ruminating patterns in heifers with different voluntary intakes and effects of monensin. **Journal of Animal Science**, v.67, n.10, p.2751-2761, 1989.
- DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.A.; GODFRIN, J.P. et al. Nyctemeral eating and ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by Finite Fourier Transform. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2739-2747, 1993.
- DESWYSEN, A.G.; EHRLEIN, H.J. Silage intake, rumination and pseudoruminant activity in sheep studied by radiography and jaw movements recordings. **British Journal Nutrition**, v.46, p.327-336, 1981.
- DULPHY, J.P.; REMOND, B.; THERIEZ, M. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Eds.). **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Lancaster: MTP, 1980. p.103-122
- FANDIÑO, I.; CALSAMIGLIA, I.; FERRET, A. et al., Anise and capsicum as alternatives to monensina to modify rumen fermentation in beef heifers fed a high concentrate diet. **Animal Feed Science and Technology**. 2007.
- FERREIRA, J.J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob frequência de alimentação em confinamento**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2006. 80p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Santa Maria, 2006.
- FISCHER, V. **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.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; AMOUCHE, E.H. et al. Efeitos da pressão de pastejo sobre o padrão nyctemeral do comportamento ingestivo de ovinos em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.164-170, 1998.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P. et al. Padrões da distribuição nyctemeral 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.27, n.1, p.164-170, 2002.
- FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Wallingford: CAB, 1995. 532p.
- FORBES, J.M. **The voluntary food intake of farm animals**. Londres: Butterworth and Co, 1986. 206p.
- GALVÃO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C. et al. Ganho de peso, consumo e conversão alimentar em bovinos não castrados, de três grupos raciais, abatidos em diferentes estágios de maturidade (estudo I). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.5, p.494-501, 1991.
- GORDON, J.G. The relationship between rumination and the amount of roughage eaten by sheep. **Journal of Animal Science**, v.26, p. 151-155, 1965.

- KIM., J.M., MARSHALL, M.R., WEI, C.J Antibacterial activity of some essential oil components against five foodborne pathogens. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.43, p.2839-2845. 1995.
- LANGHANS, W.; ROSSI, R.; SCHARRER, E. Relationships between feed and water intake in ruminants. In: ENGLEHARDT, W. V. et al (Eds). **Ruminant Physiology: Digestion, Metabolism, Growth and Reproduction**. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, Germany. p.199-216. 1995.
- M_CINTONSH., F.M.; WILLIAM., P.; LOSA R. et al. Effects of Essential Oils on ruminal Microorganisms and Their Protein Metabolism. **Applied and Environmental Microbiology**, v.69, n.8, p.5011-5014. 2003.
- MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.
- MIRANDA, L.F.; QUEIROZ, A.C.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.640-620, 1999.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961. 41p.
- MONTY JUNIOR, D.E.; GARBARENO, J.L. Behavioral and physiologic responses of holstein-frisian cows to high environmental temperatures and artificial cooling in Arizona. **American Journal of Veterinary Research**, v.39, n.5, p.877- 882, 1978.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, DC: National Academy Press, 1996. 242p.
- OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, n.11, p.3138-3150, 1993.
- PASCOAL, L.L. Uso de ionóforos e minerais no confinamento e em pastagem cultivada. In: RESTLE, J. **Eficiência na produção de Bovinos de Corte**. (Ed.). Santa Maria: Imprensa Universitária - UFSM, 2000. 94p.
- PEREIRA, J.C.; C., D.N.F.V.; CECON, P.R. et. al. Comportamento ingestivo e taxa de passagem de partículas em novilhas leiteiras de diferentes grupos genéticos submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.6, p.2134-2142, 2007.
- POLLI, V. A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. I. Atividades. **Ciência Rural**, v.25, n.1, p.127-131, 1995.
- POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B. et al. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.987-993, 1996.

- RAY, D.E.; ROUBICEK, C.B. Behavior of feedlot cattle during two seasons. **Journal of Animal Science**, v.33, n.1, p.72-76, 1971.
- RESTLE, J.; NEUMANN, M.; FILHO, D.C.A. et al. Terminação de confinamento de vacas e novilhas sob dietas com ou sem Monensina Sódica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1801-1812, 2001.
- SAS, Institute Incorporation. **SAS Language Reference**. Version 6. Cary, NC: SAS institute, 1042 p., 2001.
- SACHETTI, G.; MAIETTI, S.; MUZZOLI, M. et al. Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. **Food Chemistry**. n.91, p.621-632. 2005.
- SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P. et al. Avaliação do comportamento ingestivo de novilhas 3/4 holandês x zebu alimentadas com silagem de capim-elefante acrescida de 10% de farelo de mandioca. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.4, p.134-141, 2005.
- TAYLOR, J.C. **A relationship between weight of internal fat, fill and herbage intake of grazing cattle**. Nature (London) p.184- 202, 1969.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- ZAFRA, M.A., MOLINA, F., PUERTO, A. Effects of perivagal administration of capsaicin on post-surgical food intake. **Autonomic Neuroscience**, v.116, n.2; p.84-88. 2003.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRIGHT, J. L. Dairy Animal Welfare: Current and Needed Research. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 70, n. 12. p. 2711-2731, dec. 1987.

ALBRIGHT, J. L.; STRICKLIN, W. R. Recent developments in the provision for cattle welfare. In: PHILLIPS, C.J.C. (Ed.). **New techniques in cattle production**. London: Butterworths, 1989. p. 149-161.

ALBRIGHT, J. L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 76, n. 2, p. 484-497, feb. 1993.

ANDO, S. et al. Effect of peppermint feeding on the digestibility, ruminal fermentation and protozoa. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 82, n. 3, p. 245-248, mar. 2003.

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

ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 80, n. 7. p. 1416-1425, jul.1997.

ARNOLD, D. W ; DUDZINSKI, M. L. Ethology of free-ranging domestic animals. **Scientific Publishing Company**. Amsterdan. p.198, 1978.

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

BERGEN, W. G.; BATES, D. B. Ionophores: their effect on production efficiency and mode of action. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 58, n. 6, p. 1465-1483, jun. 1984.

BIOTECNAL. **O fantástico mundo dos probióticos**. Manual da equipe técnica da Biotecnal, 1999.

BIRKELO, C. P. Pharmaceuticals, direct-fed microbials, and enzymes for enhancing growth and feed efficiency of beef. **Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice**, Stillwater, v. 19, p. 599-624, nov. 2003.

BOLING, J. A. et al. Monensin levels for growing and finishing steers. **Journal of Animal Science**, Champaign v. 58, n. 6, p. 1484-1498, jun. 1977.

BROUGHAN, C. Odours, emotions, and cognition – how odours may affect cognitive performance. **The International Journal of Aromatherapy**. Provence, v. 12, n. 2. p. 92-98, feb. 2002.

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

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods: a review. **International Journal of Food Microbiology**. Kidlington v. 94, n. 3, p. 223-253, aug. 2004.

BUSQUET, M., CALSAMIGLIA, S., FERRET, A. Effects of *Cinnamaldehyde* and *Garlic Oil* on Rumen Microbial Fermentation in a Dual Flow Continuous Culture. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 88, n. 7, p.2508-2516, jul. 2005.

BUSQUET, M., CALSAMIGLIA, S., FERRET, A. Plant Extracts *In Vitro* Rumen Microbial Fermentation. **Journal of Dairy Science**, Champaign. v. 89, n. 2, p. 761-771, feb. 2006.

CAMARGO, A.C. **Comportamento de Vacas da Raça Holandesa em um Confinamento do tipo Free Stall no Brasil Central**. 1988. 146 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

CARDOZO, P. W., CALSAMIGLIA, S., FERRET, A. Screening for the effects of natural plant extracts at different pH on *in vitro* rumen microbial fermentation of a high-concentrate diet for beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 83, n. 11, p. 2572-2579, nov. 2005.

CARVALHO, G. G. P. et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.39, n.9, p.919-925. set. 2004.

CASTILLEJOS, L. et al. Effects of dose and adaptation time of a specific blend of essential oil compounds on rumen fermentation. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 132, v. 3-4. p.186-201, mar. 2007.

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

DADO, R. G.; ALLEN, M. S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 78, n. 1, p. 119-133. jan.1995.

DENNIS, S. M. et al. Effects of lasalocida or monensin on lactate-producing or using-rumen bacteria. **Journal of Animal Science**, Champaign. v. 52, n. 2, p. 418-26, feb.1981.

DESWYSEN, A. G.; EHRLEIN, H. J. Silage intake, rumination and pseudoruminant activity in sheep studied by radiography and jaw movements recordings. **British Journal Nutrition**, Cambridge, v. 46, n. 2. p. 327-335, feb.1981.

DULPHY, J. P.; REMOND, B.; THERIEZ, M. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Eds.). **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. 1980, p.103-122.

DULPHY, J. P.; FAVERDIN, P. L'ingestion alimentaire chez les ruminants: modalités et phénomènes associés. **Reproduction Nutrition Development**, Courtaboeuf v. 27, n. 2, p.129-155, jan. 1987.

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

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

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

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

FURLAN, R. L. Anatomia e fisiologia do trato gastrintestinal. In: BERCHIELLI, T. T. (Ed). **Nutrição de ruminantes**, Jaboticabal: FUNEP, 2006, p. 583.

GABOR, L. J.; DOWNING, G. M. Monensin toxicity in preruminant dairy heifers. **Australian Veterinary Journal**, Collingwood, v. 81, n. 8, p. 476-478, aug. 2003.

GOODRICH, R. D. et al. Influence of monensin on the performance of cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 58, p.1484-1498. dec.1984.

HEGAZY, M. A. et al. Influence of dietary monensina and lasalocid on age and weight of Barki ram and ewe lambs at puberty. **Assiut Veterinary Medical Journal**, Assiut, v. 37, n.74, p. 01-15, 1997.

HESS, H. D. et al. Saponin rich tropical fruits affect fermentation and methanogenesis in faunated and defaunated rumen fluid. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 109, p. 79-109, 2003.

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

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

JOUANY, J. P. Manipulation of microbial activity in the rumen. **Archives Animal Nutrition**. Berlin.v. 46, p. 133, 1994.

KAMEL, C. Plant extracts in an integrated approach. **Feed Mix**. v. 9, n. 6, p. 14-16, 2000.

KLITA, P. T. et al. Effects of alfalfa root saponins on digestive function in sheep. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Amsterdam, v. 74, p. 1144, 1996.

MAAS, J. A. et al. The effect of seson and monensin sodium on the digestive characteristics of autumn and spring pasture fed to sheep. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 79, n. 4, p. 1052-1058, apr. 2001.

MARINO, M. et al. Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from Lamiacea and Compositae. **International Journal of Food Microbiology**, Washington, v. 67, p. 187-195. 2001.

McCARTNEY, E. Understanding E.U feed additive regulations and a look into the future. IN: ANNUAL EUROPEAN, MIDDLE EASTERN AND AFRICAN LECTURE TOUR, 2002. **Proceeding...** p. 96-107.

McGUFFEY, R. K. et al. Ionophores for dairy cattle: current status and future outlook. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 84, n. 1, p. 194-203. jan. 2001.

McINTONSH, F. M. et al. Effects of essential oils on ruminal microorganisms and their protein metabolism. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 69, n. 8, p. 5011-5014, aug. 2003.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: **Forage quality evaluation and utilization**. Nebraska: American Society of Agronomy. 1994. 988 p.

MOLERO, R. et al. Effects of a specific blend of essential oil compounds on dry matter and crude protein degradability in heifers fed diets with different forage to concentrate ratios. **Animal Feed Science and Technology**, Schaumburg, v. 114, n. 1, p. 91-104, 2004.

MONTY JUNIOR, D. E.; GARBARENO, J. L. Behavioral and physiologic responses of holstein-frisian cows to high environmental temperatures and artificial cooling in Arizona. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 39, n. 5, p. 877-882. mar. 1978.

NAGARAJA, T. G. et al. Effect of lasalocid, monensin, or thiopeptin on lactic acidosis in cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 54, n. 3, p. 649-658. mar. 1982.

NAGARAJA, T. G.; TAYLOR, M. B. Susceptibility and resistance of ruminal bacteria to antimicrobial feed additives. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 53, n. 7, p. 1620-1625. jul. 1987.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of beef cattle**. 7th ed. Washington, D.C.: 1996. 242 p.

NEWBOLD, C. J. et al. Effects of a specific blend of essential oil compounds on rumen fermentation. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 114, p. 105-112, 2004.

PLATEL, K. et al. Influence of dietary spices or their actives principles o digestive enzymes of small intestinal mucosa in rats. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**. Londres, v. 47, p. 55-59, jan.1996.

POLLI, V. A. et al. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de confinamento-I. Atividades. **Ciência Rural**, Santa Maria., v. 25, n. 1, p. 127-137, jan./fev. 1995.

PROVENZA, F. D.; ECOTT, C. B. Preference of Sheep for Foods Varying in Flavors And Nutrients. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, n. 10. p. 2355-2361, oct. 1996.

PRUDENT, D.; PERINEAU, F.; BESSIERE, J. M. Analysis of the essential oil of wild oregano from Martinique (*Coleus aromaticus* Benth) – evaluation of its bacteriostatic and fungistatic properties. **Journal of Essential Oil Research**. Congers. v. 7, p. 165-173, 1995.

RASOOLI, I.; ABYANEH, M. R. Inhibitory effects of Thyme oils on growth and aflatoxin production by *Aspergillus parasiticus*. **Food Control**, Kidlington. v. 15, p. 479-483, 2004.

RAY, D. E.; ROUBICEK., C. B. Behavior of feedlot cattle during two seasons. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 33, n. 1, p.72-76. jan. 1971

ROSSAROLA. G. **Comportamento de vacas leiteiras da raça Holandesa, em pastagem de milho com e sem sombra**. 2007. 47 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

RUSSELL, J. B.; STROBEL, H. J. The effect of ionophores on rumen fermentation. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 55, p. 1-6, 1989.

RUSSELL, J. B. Mechanisms of ionophore action in ruminal bacteria. In: SYMPOSIUM SPONSORED BY ELANCO ANIMAL HEALTH, 1996, Amarillo. **Proceedings...** Amarillo, 1996.

SAMBALIAH, K. et al. Secretion and composition of bile in rats fed diets containing spices. **Journal Food Science Technology**. Schaumburg. v. 28, p. 35-38, 1991.

SCHELLING, G. T. Monensin mode of action in the rumen. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 58, n. 6. p.1518-1527. jun. 1984.

SILVA, R. R. et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês x zebu confinadas. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba. v. 54, n. 205, p. 75-85, mar. 2005.

SIVROPOULOU, A.; PAPANIKOLAOU, E.; KOKKONI, S. Antimicrobial and cytotoxic activities of *Origanum* essential oils. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. Davis, v. 44. p. 1202-1205. may. 1996.

SPEARS, J. W. Ionophores and nutrient digestion and absorption in ruminants. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 120, n. 6, p. 632-638, 1990.

ULYATT, M. J. et al. Contribution of chewing during eating and rumination to the clearance of digesta from the reticulum-rumen. In: **Control of digestion and metabolism in ruminants**. New Jersey: Englewood Cliffs, 1986. p.498-515.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition, **Journal of dairy Science**, Savoy, v. 74, n. 11, p. 3583-3597. nov. 1991.

VELLUTI, A. et al. Inhibitory effect of cinnamon, clove, lemongrass, oregano and palmarose essential oils on growth and fumonisin B1 production by *Fusarium proliferatum* in maize grain. **International Journal of Food Microbiology**, Washington, v. 89, p.145-154, 2003.

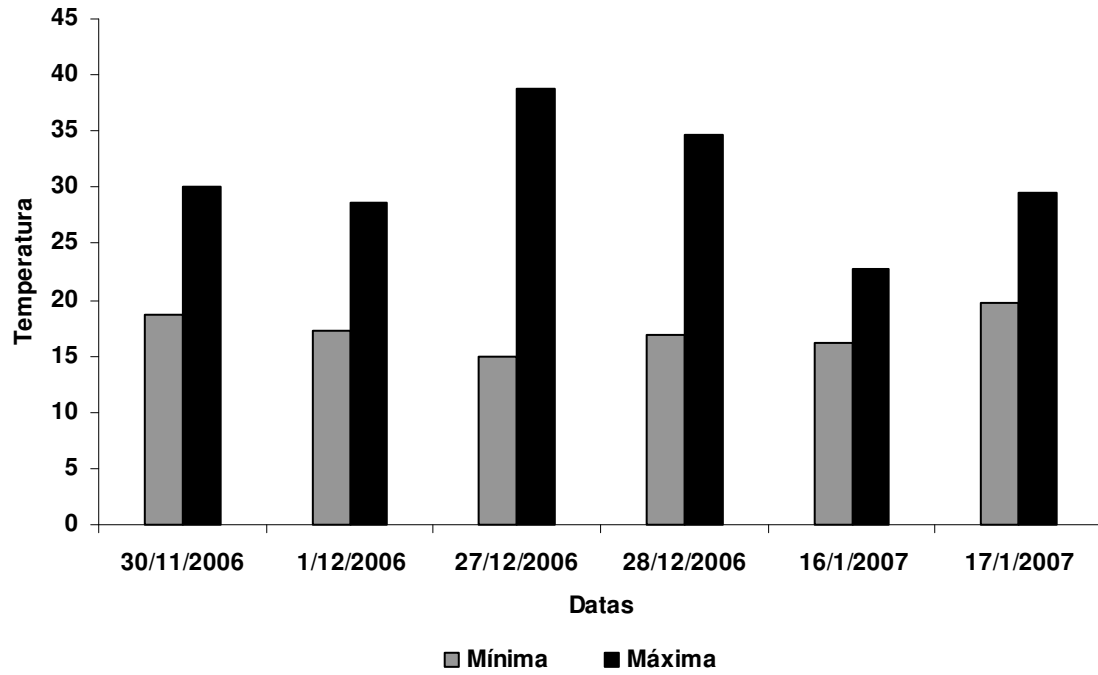
WALLACE, R. J. et al. Natural products as manipulators of rumen fermentation. **Asian-Australian Journal of Animal Science**, v. 15, p. 1458, 2002.

WANG, R. et al. Can 2000 years of herbal medicine history help us solve problems in year 2000. In: ALLTECH'S ANNUAL SYMPOSIUM, 14, Nottingham, 1998. **Proceedings....** Nottingham: ALLTECH, 1998. p. 168-184.

WELCH, J. G. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal of Animal Science**, Champaing. v. 54, n. 4, p. 885-894. apr.1982.

ANEXOS

ANEXO A – Temperaturas máximas e mínimas registradas.



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

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

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

Instruções gerais

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

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

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

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

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

Língua: português ou inglês

Formatação de texto

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

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

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

Estrutura do artigo

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

Não são aceitos cabeçalhos de 3ª ordem.

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

Título

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

Autores

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

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

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

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

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

Resumo

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

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

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

Abstract

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

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

Palavras-chave e Key Words

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

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

Introdução

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

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

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

Resultados e Discussão

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

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

Conclusões

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

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

Agradecimento

Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

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

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

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

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

Tabelas e Figuras

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

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

Citações no texto

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

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

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

Literatura Citada

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

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

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

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

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

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

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

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

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

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

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

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

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

Livros e capítulos de livro

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

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

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

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

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

Teses e dissertações

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

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

Boletins e relatórios

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

Artigos

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

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

Congressos, reuniões, seminários etc

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

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

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

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

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

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

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

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

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

APÊNDICES

Capítulo I - Aditivo a Base de Extratos Vegetais ou Monensina Sódica na Dieta de Vacas de Corte Terminadas em Confinamento – Desempenho

Apêndice A – Valores médios para o consumo de matéria seca (CMS), de fibra em detergente neutro (FDN) e energia digestível (CED).

Dieta	Predominância	CMS	CFDN	CED
MON	Charolês	14,29	8,18	53,61
	Nelore	12,32	7,06	45,89
EVE	Charolês	12,93	7,42	48,65
	Nelore	11,92	6,84	44,91
CON	Charolês	12,88	7,36	48,47
	Nelore	11,68	6,67	44,04

Apêndice B – Valores médios para ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e ganho de peso vivo total (GPVT).

Dieta	Predominância	GMD	CA	GPVT
MON	Charolês	1,148	9,96	95,80
	Nelore	0,847	13,02	83,66
EVE	Charolês	1,124	9,08	106,40
	Nelore	0,982	0,78	72,00
CON	Charolês	1,095	9,51	91,40
	Nelore	0,976	9,91	80,88

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	265,60	0,24	0,7906
Predominância racial	1	1621,37	1,45	0,2436
Dieta* Predominância racial	2	558,10	0,50	0,6146
Erro	18	1115,70		
$R^2 = 0,13$	CV= 7,86	Média= 424,83		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	60,97	0,04	0,9620
Predominância racial	1	9130,46	5,81	0,0268
Dieta* Predominância racial	2	346,81	0,22	0,8040
Erro	18	15760,69		
$R^2 = 0,26$	CV= 7,71	Média= 513,96		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	0,001	0,17	0,8439
Predominância racial	1	0,038	4,32	0,0522
Dieta* Predominância racial	2	0,023	2,66	0,0974
Erro	18	0,009		
$R^2 = 0,35$	CV= 3,37	Média= 2,78		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	0,109	2,22	0,1370
Predominância racial	1	0,004	0,08	0,7785
Dieta* Predominância racial	2	0,047	0,96	0,4005
Erro	18	0,049		
$R^2 = 0,25$	CV= 6,24	Média= 3,55		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	0,07	1,05	0,3715
Predominância racial	1	0,55	8,07	0,0113
Dieta* Predominância racial	2	0,03	0,39	0,6858
Erro	17	0,07		
$R^2 = 0,41$	CV= 18,35	Média= 1,42		

Apêndice H – Resumo da análise de variância para ganho de peso vivo total (kg).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	239,00	0,77	0,4780
Predominância racial	1	3056,67	9,84	0,0057
Dieta* Predominância racial	2	232,42	0,75	0,4874
Erro	18	310,66		
$R^2 = 0,42$	CV= 19,78	Média= 89,13		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	2,09	0,80	0,4661
Predominância racial	1	10,21	3,89	0,0641
Dieta* Predominância racial	2	0,55	0,21	0,8122
Erro	18	2,63		
$R^2 = 0,26$	CV= 12,59	Média= 12,87		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	0,07	1,12	0,3488
Predominância racial	1	0,09	1,54	0,2312
Dieta* Predominância racial	2	0,03	0,51	0,6081
Erro	18	0,06		
$R^2 = 0,23$	CV=9,29	Média= 2,72		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	1,78	0,73	0,4943
Predominância racial	1	10,42	4,29	0,0538
Dieta* Predominância racial	2	1,77	0,73	0,4973
Erro	17	2,43		
$R^2 = 0,28$	CV= 16,71	Média=9,32		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	25,32	0,77	0,4801
Predominância racial	1	137,14	4,15	0,0575
Dieta* Predominância racial	2	23,16	0,70	0,5099
Erro	17	33,04		
$R^2 = 0,28$	CV=16,42	Média=35		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	0,71	0,84	0,4500
Predominância racial	1	3,31	3,88	0,0643
Dieta* Predominância racial	2	0,18	0,21	0,8137
Erro	18	0,85		
$R^2 = 0,27$	CV=12,53	Média= 7,37		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	0,03	1,21	0,3220
Predominância racial	1	0,03	1,51	0,2350
Dieta* Predominância racial	2	0,01	0,52	0,6036
Erro	18	0,02		
$R^2 = 0,23$	CV=9,25	Média= 1,56		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	0,21	0,84	0,4476
Predominância racial	1	0,96	3,88	0,0643
Dieta* Predominância racial	2	0,05	0,22	0,8065
Erro	18	0,25		
$R^2 = 0,27$	CV=12,60	Média= 3,94		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	0,007	1,24	0,3129
Predominância racial	1	0,009	1,51	0,2346
Dieta* Predominância racial	2	0,003	0,52	0,6019
Erro	18	0,006		
$R^2 = 0,23$	CV=9,35	Média= 0,83		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	24,20	0,69	0,5134
Predominância racial	1	147,95	4,23	0,0545
Dieta* Predominância racial	2	9,44	0,27	0,7665
Erro	18	34,97		
$R^2 = 0,27$	CV=12,24	Média= 48,32		

Apêndice R: Resumo da análise de variância para consumo diário de energia digestível (%PV).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	0,82	0,95	0,4058
Predominância racial	1	1,46	1,68	0,2113
Dieta* Predominância racial	2	0,53	0,61	0,5565
Erro	18	0,87		
$R^2 = 0,23$	CV= 9,11	Média=10,23		

Capítulo II – Padrões Comportamentais de Vacas de Corte Terminadas em Confinamento Alimentadas com Dieta Contendo Extratos Vegetais ou Monensina Sódica.

Apêndice A – Valores médios individuais em horas, para os tempos despendidos com consumo de alimento (TA), ingestão de água (B), ócio total, ruminação total (TRT).

Dieta	Predominância	TA	B	TO	TRU
MON	Charolês	4,95	0,34	10,59	8,11
	Nelore	4,44	0,17	11,63	7,75
EVE	Charolês	4,66	0,12	10,33	8,89
	Nelore	3,97	0,11	11,91	8,01
CON	Charolês	4,11	0,13	11,33	8,44
	Nelore	4,14	0,18	11,96	7,73

Apêndice B – Valores médios individuais para número de bolos ruminados por dia (NBOD), número de mastigações meréricas por bolo (NMBO) e tempo de mastigação por bolo ruminal em segundos (TMAB).

Dieta	Predominância	NBOD	NMBO	TMAB
MON	Charolês	509	56	58
	Nelore	478	50	59
EVE	Charolês	559	55	57
	Nelore	446	62	66
CON	Charolês	556	56	56
	Nelore	468	52	59

Apêndice C – Resumo da análise de variância para eficiência de alimentação (EAL).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	3028487,04	8,34	0,0002
Predominância racial	1	1627636,83	4,75	0,0310
Dieta* Predominância racial	2	703819,95	2,05	0,1322
Erro	138	372722,55		
$R^2=0,16$	CV=19,66	Média=2.977,71		

Apêndice D – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação de matéria seca (ERU_{MS}).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	17921,29	0,69	0,5042
Predominância racial	1	512532,30	19,68	0,0001
Dieta* Predominância racial	2	23357,17	0,9	0,4102
Erro	138	26039,45		
$R^2=0,14$	CV=10,35	Média=1.559,01		

Apêndice E – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação de fibra em detergente neutro (ERU_{FDN}).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	8071,29	0,95	0,3911
Predominância racial	1	167996,62	19,67	0,0001
Dieta* Predominância racial	2	7620,93	0,89	0,4120
Erro	138	8539,49		
R ² =0,14		CV=10,34	Média=892,92	

Apêndice F – Resumo da análise de variância para tempo diário de alimentação em horas (TA).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	3,82	6,58	0,0019
Predominância racial	1	5,16	8,91	0,0034
Dieta* Predominância racial	2	1,58	2,73	0,0687
Erro	138	0,58		
R ² =0,18		CV= 17,20	Média=4,42	

Apêndice G – Resumo da análise de variância para tempo diário de ruminação em horas (TRU).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	3,21	4,61	0,0116
Predominância racial	1	14,27	20,46	0,0001
Dieta* Predominância racial	2	0,76	1,10	0,3360
Erro	138	0,69		
R ² =0,20		CV=10,14	Média=8,23	

Apêndice H – Resumo da análise de variância para tempo diário de ócio total em horas (TO).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	4,13	2,80	0,1243
Predominância racial	1	39,60	26,82	0,0001
Dieta* Predominância racial	2	2,51	1,71	0,1854
Erro	138	1,47		
R ² =0,21		CV=10,89	Média=11,15	

Apêndice I – Resumo da análise de variância para tempo diário bebendo água em horas (B).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	0,00034	8,58	0,0003
Predominância racial	1	0,00007	1,88	0,1729
Dieta* Predominância racial	2	0,00020	5,08	0,0740
Erro	138	0,00003		
R ² =0,20		CV=10,14	Média=50,11	

Apêndice J – Resumo da análise de variância para número de refeições diárias (NREF).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	7,11	1,87	0,1579
Predominância racial	1	4,17	1,10	0,2965
Dieta* Predominância racial	2	4,75	1,25	0,2896
Erro	138	3,80		
$R^2=0,04$	CV=22,31	Média=8,74		

Apêndice K – Resumo da análise de variância para tempo despendido por refeição (TREF).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	118,87	2,17	0,1184
Predominância racial	1	619,13	11,29	0,0010
Dieta* Predominância racial	2	4,98	0,09	0,9132
Erro	138	54,85		
$R^2=0,10$	CV=24,03	Média=30,81		

Apêndice L – Resumo da análise de variância para número de mastigadas diárias (NMD).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	62463313	1,92	0,1509
Predominância racial	1	2026086504	62,19	0,0001
Dieta* Predominância racial	2	19078949	0,59	0,5582
Erro	138	32581426		
$R^2=0,32$	CV=3,20	Média=43.242,19		

Apêndice M – Resumo da análise de variância para tempo de mastigação diárias em horas (TMD).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	3,81	2,69	0,0712
Predominância racial	1	36,62	25,83	0,0001
Dieta* Predominância racial	2	2,46	1,74	0,1498
Erro	138	1,41		
$R^2=0,21$	CV=9,40	Média=12,66		

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

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	3801,68	0,76	0,4391
Predominância racial	1	201882,53	40,41	0,0001
Dieta* Predominância racial	2	19543,63	3,91	0,0222
Erro	138	4995,39		
$R^2=0,27$	CV=13,79	Média=512,42		

Apêndice O – Resumo da análise de variância para tempo de mastigação por bolo ruminal em segundos (TMAB).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	225,20	6,71	0,0017
Predominância racial	1	680,17	20,26	0,0001
Dieta* Predominância racial	2	152,18	4,53	0,1240
Erro	138	33,57		
$R^2=0,22$		CV=9,89	Média=58,53	

Apêndice P – Resumo da análise de variância para número de mastigadas merísticas por bolo (NMBO).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	355,64	10,05	0,0001
Predominância racial	1	44,23	1,25	0,2655
Dieta* Predominância racial	2	515,51	14,57	0,0552
Erro	138	35,38		
$R^2=0,22$		CV=10,77	Média=55,21	

Apêndice Q – Resumo da análise de variância para número de mastigadas merísticas diárias (NMMD).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Dieta	2	88166159,2	6,72	0,0016
Predominância racial	1	814017526,1	62,07	0,0001
Dieta* Predominância racial	2	29397939,6	2,24	0,1102
Erro	138	13115223		
$R^2=0,36$		CV=12,88	Média=28.110,36	