



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

**INFLUÊNCIA DE UM ADITIVO FITOGÊNICO  
SOBRE O DESEMPENHO E CONDIÇÕES  
METABÓLICAS DE NOVILHAS JERSEY**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Anderson Bortoli**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2007**

**INFLUÊNCIA DE UM ADITIVO FITOGÊNICO  
SOBRE O DESEMPENHO E CONDIÇÕES METABÓLICAS  
DE NOVILHAS JERSEY**

**por**

**Anderson Bortoli**

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 Viégas**

**Santa Maria, Março de 2007.**

**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

**INFLUÊNCIA DE UM ADITIVO FITOGÊNICO  
SOBRE O DESEMPENHO E CONDIÇÕES METABÓLICAS DE  
NOVILHAS JERSEY**

elaborada por  
**Anderson Bortoli**

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

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Julio Viégas, Dr.**  
(Presidente/Orientador/UFSM)

---

**Clair Jorge Olivo, Dr. (UFSM)**

---

**João Armando Dessimon Machado, Dr. (UFRGS)**

Santa Maria, 13 de março de 2007.

*“Eu não gosto do bom gosto, eu não gosto do bom senso, eu não gosto dos bons modos, não gosto. Eu gosto dos que têm fome, dos que morrem de vontade dos que secam de desejo, dos que ardem.”*

## RESUMO

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

### INFLUÊNCIA DE UM ADITIVO FITOGÊNICO NOS NÍVEIS SANGÜÍNEOS DE NOVILHAS JERSEY

AUTOR: ANDERSON BORTOLI

ORIENTADOR: JULIO VIÉGAS

Local e Data da Defesa: Santa Maria, 13 de março de 2007; UFSM

O experimento foi conduzido na Granja Itaboapaba localizada no município de Silveira Martins - RS, de 01 de março a 30 de junho de 2006, perfazendo um total de 122 dias. Foram utilizadas 20 novilhas da raça Jersey, com peso médio de 199 kg e idade média de 12 meses. As novilhas foram divididas aleatoriamente em dois tratamentos: (1) controle, no qual era fornecida a dieta básica; (2) Rumex<sup>®</sup>, no qual era adicionado ao concentrado comercial cinco gramas/animal de aditivo fitogênico, à base de extratos vegetais. O sangue para análise das variáveis foi retirado da veia caudal, entre a 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> vértebra caudal. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos e dez repetições. Para efeito de avaliação das variáveis zootécnicas foram considerados os seguintes itens: peso médio inicial, peso médio final, ganho de peso médio diário. Para efeito de avaliação das variáveis bioquímicas foram considerados os seguintes itens: aspartato amino transferase (AST), creatinina, uréia, glicose, lactato, proteínas, triacilglicerol, colesterol, albumina, lipoproteína de alta densidade (HDL). Para efeito de avaliação das variáveis hematológicas foram considerados os seguintes itens: contagem de hemácias, nível de hemoglobina, percentual de hematócrito, contagem de leucócitos, contagem de neutrófilos segmentados, contagem de linfócitos, contagem de monócitos e contagem de eosinófilos. Para efeito de avaliação das variáveis fisiológicas foram considerados os seguintes itens: temperatura corporal, frequência respiratória e frequência cardíaca. Os animais do grupo controle ganharam 40,62kg em 122 dias de experimento já os animais suplementados com Rumex<sup>®</sup> ganharam 45,39kg no mesmo período, não significativa ( $P>0,05$ ). Os níveis de glicose e de triacilglicerol apresentaram diferença significativa de 5 e 13% respectivamente entre os tratamentos, demonstrando valores de média superiores no Rumex<sup>®</sup>. Os linfócitos apresentaram diferença significativa ( $P<0,05$ ) de 18,29% entre os tratamentos demonstrando média superior no Controle. As demais variáveis não apresentaram diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. A temperatura corporal, frequência respiratória e frequência cardíaca não apresentaram diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. Assim podemos concluir que o uso de aditivos fitogênicos é indicado para animais que necessitam um melhor aproveitamento do alimento em situações onde há um déficit de peso.

Palavras-chave: perfil metabólico, perfil hematológico, óleos essenciais, saponinas, leveduras.

## **ABSTRACT**

Master Degree Dissertation  
Post-Graduation Program on Zootecnia  
Federal University of Santa Maria

### **INFLUENCE OF A PHYTOGENIC ADDITIVE ON THE BLOOD LEVELS OF HEIFERS JERSEY**

**AUTHOR: ANDERSON BORTOLI  
COUNSELING: JULIO VIÉGAS**

Place and Date: UFSM/Santa Maria, March 13, 2007

The experiment was carried out at Itaboapaba Farm, in Silveira Martins – RS, Brazil, and was conducted from March 1 up to June 30, 2006, taking 122 days. This study was composed by 20 heifers Jersey race, with average weight of 199 kg and average age of 12 months. The heifers were divided randomly into two treatments: (1) control, in which the basic diet was supplied; (2) Rumex<sup>®</sup>, in which five gram/animal of phytogetic additive based on vegetal extract were added to the commercial concentrated. The blood sample analysed was removed from the tail vein, between 2° and 3° tail vertebra. The experimental delineation was entirely casualized, with two treatments and ten repetitions. For effect of evaluation of the zootecnic variables, they were taken into account: initial average weight, final average weight, gain of daily average weight. For effect of evaluation of the biochemist variables, they were taken into account: amino aspartate transferase (AST), creatinine, urea, glucose, lactate, proteins, triacilglycerol, cholesterol, albumen, lipoprotein of high density (HDL). For effect of evaluation of the hematologic variables, they were taken into account: counting of hemácias, level of hemoglobin, percentage of hematócrito, counting of leukocytes, counting of segmented neutrófilos, counting of linfócitos, counting of monócitos and counting of eosinófilos. For effect of evaluation of the physiological variables, they were taken into account: body temperature, respiratory frequency and cardiac frequency. The control group animals gained 40.62Kg in 122 days of experiment while the animals supplemented with Rumex<sup>®</sup> gained 45.39Kg in the same period, presenting a difference of 10.51%, however not significant ( $P > 0.05$ ). The levels of glucose and triacilglycerol presented significant difference of 5 and 13% respectively between the treatments, demonstrating superior average values in the Rumex<sup>®</sup>. The linfócitos presented significant difference of 18.29% between the treatments having demonstrated superior average in the Control. The other variables did not present significant difference ( $P > 0.05$ ) between the treatments. The body temperature, respiratory frequency and cardiac frequency did not present significant difference ( $P > 0.05$ ) between the treatments. Thus, we can conclude that the use of phytogetic additives is recommended for animals of high production that need a better exploitation the food in an energetic deficit or for animals just weaned.

Key-Words: metabolic profile, hematologic profile, essential oils, saponins, yealds.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Composição química-bromatológica do concentrado comercial e do feno de alfafa utilizado no experimento. Valores expressos com base na matéria seca.	24
TABELA 2 - Cronograma das coletas dos dados no decorrer do experimento.....	25
TABELA 3 - Peso inicial (kg), peso final (kg), ganho de peso médio diário (kg/ dia) de novilhas Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico (Rumex <sup>®</sup> ). Granja Itaboapaba, Silveira Martins, RS, março a junho de 2006.....	28
TABELA 4 - Variáveis bioquímicas, observadas em novilhas Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico (Rumex <sup>®</sup> ). Granja Itaboapaba, Silveira Martins-RS, março a junho de 2006.....	31
TABELA 5 - Avaliação hematológica de novilhas Jersey suplementadas, ou não, com Rumex <sup>®</sup> . Granja Itaboapaba, Silveira Martins-RS, março a junho de 2006.....	45
TABELA 6 - Avaliação da temperatura corporal, frequência respiratória, frequência cardíaca, em novilhas Jersey, suplementadas, ou não com Rumex <sup>®</sup> . Granja Itaboapaba, Silveira Martins-RS, março a junho de 2006.....	54

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Evolução do ganho de peso médio diário, em novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico Rumex no decorrer dos períodos avaliados.....	29
FIGURA 2 - Evolução dos níveis de aspartato amino transferase, em novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	32
FIGURA 3 - Evolução dos níveis de creatinina, em novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	33
FIGURA 4 - Evolução do nível de uréia, em novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico Rumex no decorrer dos períodos avaliados.....	34
FIGURA 5 - Evolução do nível de glicose, em novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico Rumex no decorrer dos períodos avaliados.....	37
FIGURA 6 - Evolução dos níveis de lactato, nas novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	38
FIGURA 7 - Evolução dos níveis de proteína, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	39
FIGURA 8 - Evolução dos níveis de albumina, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	40
FIGURA 9 - Evolução dos níveis de triacilglicerol, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	42



FIGURA 10 - Evolução dos níveis de colesterol, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	43
FIGURA 12 - Evolução dos níveis de hemácias, nas novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	46
FIGURA 13 - Evolução dos níveis de hemoglobina, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	47
FIGURA 14 - Evolução dos níveis do percentual de hematócrito, nas novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	48
FIGURA 15 - Evolução dos níveis de leucócitos, nas novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	49
FIGURA 16 - Evolução dos níveis de neutrófilos, nas novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	50
FIGURA 17 - Evolução dos níveis de linfócitos, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	51
FIGURA 18 - Evolução dos níveis de monócitos, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	52
FIGURA 19 - Evolução dos níveis de eosinófilos, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	53
FIGURA 20 - Evolução dos valores da frequência cardíaca, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	54

FIGURA 21 - Evolução dos valores da frequência respiratória, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	<b>55</b>
FIGURA 22 - Evolução dos valores da temperatura corporal, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.....	<b>56</b>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Leveduras.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Óleos Essenciais.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Saponinas.....</b>	<b>18</b>
<b>3 MATERIAL E METODOLOGIA .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Variáveis Zootécnicas.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 Variáveis Bioquímicas.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3 Variáveis Hematológicas.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4 Variáveis Fisiológicas.....</b>	<b>27</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 Variáveis Zootécnicas .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2 Variáveis Bioquímicas.....</b>	<b>30</b>
<b>4.3 Variáveis Hematológicas .....</b>	<b>44</b>
<b>4.4 Variáveis Fisiológicas.....</b>	<b>53</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>57</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>58</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O leite é o alimento natural com elevada concentração de cálcio, nutriente essencial para a formação e manutenção dos ossos, além de conter fósforo e manganês, que são indispensáveis ao aproveitamento das gorduras e no funcionamento do cérebro. Além da vitamina A, o leite contém vitamina B1, B2 e minerais. Suas proteínas são completas propiciando, assim, a formação e a manutenção dos tecidos.

Além do valor nutritivo, o leite está entre os produtos mais importantes na agropecuária brasileira. Tudo isso, por sua participação na geração de renda e empregos, principalmente, no meio rural. A produção de leite ocorre em mais de um milhão de propriedades espalhadas por todo o País. Existem produtores com diferentes graus de especialização na atividade, desde os mais modernos, os que usam tecnologias avançadas, até os de subsistência, com técnicas rudimentares e pequena produção diária. A atividade leiteira, independente de seu grau de especialização, deve ser encarada como um negócio que produz alimento saudável e seguro para a população de forma sustentável para o meio ambiente.

O leite é produzido durante a lactação, na glândula mamária da vaca, a partir de elementos que passam do sangue para as células especializadas da glândula. Durante este processo podem passar, também, medicamentos ou drogas veterinárias que foram administrados às vacas, para o controle de alguma doença. Portanto, sempre que for preciso medicar ou administrar uma droga à vaca leiteira, deve-se estar alerta para a possibilidade de aparecimento de resíduos no leite. Um grupo muito importante de substâncias que podem estar presentes no leite são os antimicrobianos. Esses, são substâncias empregadas para inibir ou tornar inativos os microrganismos. As substâncias antimicrobianas mais usadas são os antibióticos. Há diversas razões que levam à preocupação com resíduos de antibióticos no leite. As principais são relacionadas à industrialização e às conseqüências para a saúde humana.

Com o objetivo de colaborar com a produção de leite, urge a necessidade do uso de novos produtos que atendam a legislação do comércio mundial quanto à substituição do uso de aditivos de origem sintética na alimentação animal. É necessário, portanto, que esses aditivos sintéticos sejam abolidos, e que se investiguem outros produtos, substitutos para serem usados na produção de leite.

A exploração cada vez mais intensiva dos animais vem impondo severos desafios ao seu metabolismo. A consequência direta deste fato é o aumento das chamadas doenças metabólicas (*doenças de produção*). A exigência causada pela maior demanda produtiva favorece o desequilíbrio entre o ingresso de nutrientes no organismo, a capacidade para metabolizar estes componentes e os níveis de produção alcançados. O desempenho reprodutivo de rebanhos atingidos por altos índices de doenças metabólicas sofre uma grande queda, refletindo diretamente no retorno econômico da atividade.

O desafio imposto ao metabolismo da vaca leiteira de alta produção no início da lactação é muito grande. Este fato deve-se, principalmente, a alta demanda de glicose (para sintetizar a lactose do leite), que ocorre de uma forma abrupta. Ao mesmo tempo em que esta demanda ocorre, o animal não tem capacidade para ingerir a quantidade de alimento (matéria seca) necessária para suprir essas exigências. Ou seja, o pico de produção não é acompanhado pelo de consumo, o que leva o animal a uma condição de balanço energético negativo. A intensidade deste balanço energético negativo é variável mas, no geral, é uma condição comum a todas as fêmeas de alta produção no pós-parto, sendo a causa da maioria das doenças de produção.

Pesquisas são conduzidas em várias instituições para avaliar o potencial de componentes secundários de plantas como agentes naturais, para manipular a fermentação do rúmen. Plantas produzem vários compostos secundários, para se protegerem de insetos, animais, fungos ou bactérias. Estes compostos secundários são diversos em estrutura, entre eles, os mais investigados são taninos, saponinas e leveduras. Esses, são usados como manipuladores da fermentação ruminal, podendo ser benéficos ou prejudiciais para o ruminante, dependendo da concentração e estrutura dos mesmos.

Dessa maneira, propõe-se experimentar e analisar os efeitos no desempenho animal, quanto as variáveis zootécnicas, bioquímicas, hematológicas e fisiológicas do uso de um produto composto por saponinas, leveduras e uma mistura de óleos essenciais adicionados à ração de novilhas leiteiras da raça Jersey.

## 2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

### 2.1 Leveduras

A levedura contém várias vitaminas do complexo B, enzimas, ácidos graxos voláteis, minerais quelatados, estimulantes bacterianos, antibióticos naturais e peptídeos, que conferem melhor palatabilidade à ração, melhor desempenho, maior resistência e menor estresse ao animal (MACHADO; 1997).

Apresentando uma compilação de resultados, FIEMS (1993), relatou que, em média, a adição de *Saccharomyces cerevisiae* na dieta elevou em 9,5% o aumento do ganho de peso de bezerras, 7,8% no ganho de novilhos e 3,9% no aumento na produção de leite. O aumento no número de bactérias viáveis e das celulolíticas parece ser o efeito mais consistente em resposta ao uso da *Saccharomyces cerevisiae*, sendo que os 14 experimentos citados na revisão apresentada por NAGARAJA et al. (1997), mostraram aumento médio acima de 100% no número de bactérias viáveis e de bactérias celulolíticas. Acredita-se que o aumento no número de bactérias seja responsável pelo aumento na degradação da fibra e do escape ruminal da proteína microbiana. O uso de *Saccharomyces cerevisiae* estimulou o crescimento da bactéria Gram-negativa utilizadora de ácido lático, *Selenomonas ruminantium*.

Apesar do ambiente ruminal ser considerado totalmente anaeróbico, o gás produzido no mesmo contém de 0,5 a 1,0% de oxigênio. NEWBOLD et al. (2004) sugeriram que essa levedura estimula a captação de oxigênio e isso levaria ao aumento no número de bactérias ruminais.

Segundo NAGARAJA et al. (1997), mais pesquisas são necessárias para estabelecer o quanto da ação da *Saccharomyces cerevisiae* pode ser explicada pela retirada de oxigênio do meio.

SODER e HOLDEN (1999) forneceram para vacas lactantes leveduras ou enzimas desde 28 dias antes do parto até 13 semanas do pós-parto. Eles não observaram efeito do uso de leveduras com ou sem enzimas sobre os consumos de matéria seca, a produção e composição do leite. Portanto, concluíram ser difícil prever em que condições o uso de levedura melhoraria o consumo e a produção de vacas leiteiras. Porém, houve aumento de 3,5 kg leite corrigido para 4% de gordura.

ROBINSON (1997) não observou variação no consumo de matéria seca e na produção e composição do leite, enquanto WOHLT et al., (1991) e GRUMMER (1995), obtiveram maior produção de leite em vacas alimentadas com leveduras. Na maioria desses experimentos, o consumo de MS também aumentou.

Respostas obtidas com o uso de *Aspergillus oriza* são geralmente similares às aquelas encontradas com a *Saccharomyces cerevisiae*, principalmente no que se refere ao aumento no número de bactérias totais e celulolíticas.

A parede celular das leveduras possui carboidratos (20% a 35%) compostos principalmente por glucanas e mananas, os quais parecem atuar sobre o sistema imunológico e na prevenção da colonização de bactérias patogênicas no trato gastrointestinal do animal (SPRING, 2000).

Além das características positivas apresentadas, a levedura é um microingrediente (pró-nutriente) seguro ao animal, ao homem e ao meio ambiente; sendo adequada ao processo industrial de confecção de rações, economicamente viável e é aprovada internacionalmente como constituinte de rações. Para que um produto seja classificado como pró-nutriente, é necessário que atue de forma favorável aumentando a eficiência e a disponibilidade dos nutrientes da ração. Um pró-nutriente pode ser definido como microingrediente de alimentação animal, usado oralmente em pequenas quantidades (ROSEN; 1996).

As leveduras, principalmente *Saccharomyces cerevisiae*, têm sido usadas na alimentação animal há várias décadas e são consideradas fontes de proteínas de alta qualidade, das vitaminas do complexo B e minerais, especialmente selênio e zinco. O uso de leveduras na alimentação de ruminantes também tem sido cogitado em pequena quantidade, como aditivo, consistindo em fator de crescimento para bactérias do rúmen, principalmente as celulolíticas.

Segundo WALLACE (1994), o uso de culturas dos fungos *Saccharomyces cerevisiae* e *Aspergillus oryzae*, ou seus extratos, pode melhorar o ganho de peso e a produção de leite com intensidade semelhante aos ionóforos (7,0% - 8,0%), decorrentes da resposta ao aumento na ingestão de matéria seca.

Analisando-se as literaturas revisadas por WALLACE (1994), constata-se que as leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) removem o oxigênio que chega ao rúmen através do alimento e da saliva, proporcionando aumento no número de bactérias celulolíticas viáveis, estimuladas pela presença de ácidos dicarboxílicos. Assim, o pH do rúmen torna-se mais estável, a metanogênese e a proporção de ácidos graxos voláteis são alteradas e a concentração de ácido lático diminui. Essas mudanças elevam a taxa de digestão da celulose e o fluxo de proteína microbiana, o que resulta em maior ingestão de matéria seca e, portanto, melhor desempenho. Segundo MACHADO (1997), a tendência de melhor desempenho proporcionada pela levedura é explicada também por sua contribuição em vitaminas do complexo B e fatores de crescimento (estimulantes bacterianos e antibióticos naturais) que proporcionam maior resistência e menor estresse aos animais.

A relação volumoso:concentrado da dieta também parece determinar o efeito das leveduras. CARRO et al. (1992), trabalhando com diferentes níveis de concentrado, observaram que os efeitos benéficos da adição de leveduras sobre os parâmetros da fermentação e degradação da fibra se manifestaram com o maior nível de concentrado (70%).

QUEIROZ et al. (2004), avaliaram os efeitos da adição de diferentes níveis de enzima mais levedura na dieta de bovinos sobre a digestibilidade aparente dos nutrientes e o desempenho em confinamento, utilizando 18 animais machos, mestiços de origem leiteira. O ganho médio diário e o consumo de matéria seca diminuíram de forma quadrática e a conversão alimentar piorou linearmente, em função dos dias de confinamento. O fornecimento de enzima mais levedura para bovinos de corte trouxe benefícios nutricionais ou de desempenho. Ao fornecerem enzima (xilanasase) e leveduras, concluíram que a associação não proporcionou melhora no consumo e na digestibilidade dos nutrientes, bem como afetou o consumo de alimento, o ganho médio diário e a conversão alimentar de novilhos confinados.

As respostas ao uso de leveduras são variáveis e dependentes da quantidade oferecida e do tipo de dieta. MIRANDA et al. (1999), trabalhando com novilhas Holandês-Zebu (247 kg) e dietas à base de cana-de-açúcar (82 a 88% da MS), ao fornecerem 10,0 g/animal/dia de levedura, obtiveram resposta positiva no consumo de matéria seca, quando comparada à não-suplementação ( $94,9 \times 85,5 \text{ g/kgPV}^{0,75}$ ), e no ganho de peso vivo ( $0,67 \times 0,51 \text{ kg/dia}$ ). Alimentando novilhos Simental (374,0 kg) com dietas contendo 49,0% de feno de Tifton, MIRANDA et al. (2001) não obtiveram resposta ao fornecimento de 5,0 g/animal/dia de levedura. O ganho de peso e o consumo de MS médios foram de 1,54 kg/dia e 2,14% do peso vivo, quando comparada a não-suplementação.



## 2.2 Óleos essenciais

Os óleos essenciais são uma mistura de terpenóides aromáticos, líquidos e lipofílicos (KOHLETT *et al.*, 2000) obtidos a partir de diferentes partes da planta, tais como, folhas, raízes, caule ou de mais de uma parte, sendo que a melhor tecnologia para extração destes óleos essenciais é por destilação a vapor, quando comparadas pela extração com metanol ou hidróxi-acetona (BURT, 2004). Vários são os óleos essenciais com potencial de comercialização, tais como o thymol (extraído do tomilho – *Thymus vulgaris*), carvacrol (extraído do orégano – *Origanum sativum*), alina e alicina (extraídos do alho – *Allium sativum*), citrol e citronolol (extraídos de diversas plantas cítricas), menthol (extraído da menta – *Mentha piperita*) e cinamaldeído (extraído da canela – *Cinnamomum zeylanicum*) já possuem sua funcionalidade conhecida, além dos métodos de extração serem de fácil operação (VELLUTI *et al.*, 2003).

Os óleos essenciais atuam em diversas funções orgânicas, porém o mecanismo de ação ainda não é totalmente conhecido. Possuem funções antimicrobianas (ANKRI & MIRELMAN, 1999; MARINO *et al.*, 2001; SIVAM, 2001; BENKEBLIA, 2004; BURTT, 2004), antifúngicas (RASOOLI & ABYANEH, 2004; VELLUTI *et al.*, 2003), atividade antioxidante e de proteção celular, principalmente em glóbulos vermelhos e glóbulos brancos (ASGARY *et al.*, 2003; LIMA *et al.*, 2004; MIRON *et al.*, 2001, DURAK *et al.*, 2004).

Quanto à ação imunoestimulante, também verificada quando da utilização de óleos essenciais na alimentação, ALEXANDER (2002) e FUJIWARA *et al.* (2002) associaram respostas positivas no número de glóbulos brancos tanto na presença de óleos essenciais na dieta de animais e humanos, assim como em situações onde animais e humanos ficaram expostos em ambientes com presença de odores provenientes da mistura de diferentes óleos essenciais. A presença frente aos odores oriundos dos óleos essenciais também é responsável por sua capacidade tranqüilizante, agindo diretamente no sistema nervoso central, sobretudo no córtex cerebral e hipotálamo (BROUGHAN, 2002).

Em ruminantes, a primeira visão da utilização de óleos essenciais na dieta é como uma alternativa de reutilização de subprodutos vegetais (WOHLT *et al.*, 1981). Porém, as recentes pesquisas no uso de óleos essenciais em dietas de ruminantes procura entender sua atuação sobre o ambiente ruminal, precisamente seu mecanismo de ação sobre a microflora ruminal.

Ao conduzirem trabalhos com novilhos da raça holandes fistulados, ANDO *et al.* (2003), utilizaram uma combinação de óleos essenciais e observaram uma depressão na concentração de amônia ruminal e do número de protozoários dos animais tratados.

(CARDOZO *et al.*, 2004), ao trabalharem com digestibilidade *in vitro* em animais que recebiam, isoladamente, extrato de canela, orégano, anis e alho, obtiveram modificações nos padrões de fermentação ruminal e de população microbiana quando comparados aos animais do grupo controle.

MOLERO *et al.*;(2004) ao trabalharem com duas dietas com alto e baixo teor de concentrado, verificaram uma melhor atuação dos óleos essenciais sobre os parâmetros fermentativos e adaptação da flora microbiana, somente quando misturados à última dieta. NEWBOLD *et al.*;(2004) desenvolveram trabalhos com ovinos fistulados, onde ocorreu uma ação antimicrobiana seletiva dos óleos essenciais sobre a flora ruminal, observando alterações na degradação da proteína e no processo de deaminação no rúmen.

### 2.3 Saponinas

Saponinas são compostos fitoquímicos a base de esteróide ou sapogênise de triterpenóide unido a uma ou mais cadeias de açúcar. Saponinas são encontradas em plantas e, geralmente, estão relacionadas a fatores antinutricionais ou tóxicos (PIREZ *et al.*, 2002). Várias revisões foram feitas descrevendo as propriedades das saponinas e seus efeitos sob os animais (FRANCIS *et al.*, 2002).

As saponinas são extratos vegetais extraídos da *Yucca schidigera* ou da *Quillaja saponaria*. Elas podem ser usadas na indústria alimentícia como flavorizantes e agente espumante. Na indústria de cosméticos são usadas como surfactante e conservante. As saponinas são consideradas esteróides ou glicosídeos triterpene. Assim, o extrato de saponina é usado na alimentação animal porque promove a manipulação dos produtos finais da fermentação no rúmen.

As raízes de *Platycodon grandiflorum* têm sido usadas pela medicina chinesa tradicional como antiflogístico, antitosse e expectorante, e contêm saponinas em abundância. Oshika foi o primeiro a estudar saponinas em 1918, tendo apresentado mais de 20 saponinas de triterpenóide. Dentre elas, algumas mostraram atividade antiinflamatória, antitumoral e imunomodulador.

WINA *et al.*; (2005) revela que a inibição da fauna promove uma união na membrana celular entre saponina e colesterol, os quais promovem a ruptura das células dos protozoários. Estes, são usados no rúmen para elevar os níveis de N utilizados pelos ruminantes. Em decorrência disso, ocorre uma elevação no aproveitamento nutricional dos alimentos por parte

dos animais. Assim, melhora o crescimento do animal e conseqüentemente, a produção de leite.

Os efeitos das saponinas na nutrição de ruminantes foram observados por SANTOSO *et al.*; (2004). Nessa observação foi constatada uma diminuição do nitrogênio contido na urina quando comparado *Yucca* com galacto-oligossacarídeos e nisina, adicionados à dieta de ovelhas. Dessa forma evidenciaram a ocorrência de uma maior retenção de nitrogênio em comparação aos demais princípios. Também foi constatada uma diminuição na produção de ácido acético no rúmen, bem como um aumento na produção de ácido propiônico; devido à formação de pentoses fosfatadas, que serão usadas via fermentação das hexoses e pentoses na degradação dos polissacarídeos para piruvato. Tudo isso pelo fato de que o seu metabolismo pode formar vários produtos finais tais como: formato, acetato, propionato, butirato, lactato, succinato dióxido de carbono e hidrogênio.

A metanogênese é dispendiosa para o metabolismo animal, pois ela utiliza hidrogênio e carbono que poderia ser usado para produção de leite ou desenvolvimento corporal. PEN (2006), utilizando dois extratos de saponinas originários de *Yucca schidigera* e *Quillaja saponaria* como aditivo à dieta de vacas da raça holandesa, constatou uma redução na produção de metano e na de dióxido de carbono. Ainda, constatou, também, um aumento na concentração de propionato. Com isso, demonstra a viabilidade nutricional para o uso dos extratos vegetais.

HRISTOV *et al.*; (1999), ao analisar o líquido ruminal de novilhas tratadas com silagem de alfafa e adicionando o extrato de *Yucca schidigera* no rúmen, constatou que ocorreu uma redução do número de protozoários e um aumento na concentração de propionato.

WILSON *et al.*; (1998), ao investigar os efeitos do extrato de *Yucca schidigera* e proteína solúvel no desempenho de vacas da raça holandesa quanto às concentrações de uréia e nitrogênio no plasma e no leite, constatou que não houve diferença significativa entre os tratamentos em vacas que estavam produzindo entre 30 e 35kg de leite por dia.

ABREU *et al.*; (2004), ao verificar os efeitos da adição de *Sapindus saponaria* na fermentação ruminal e fluxo de nitrogênio duodenal de ovelhas, adicionando de 0 a 8g à dieta básica, que era composta por feno de *Brachiaria dictyoneura* e *Cratylia argentea*, constatou que a digestibilidade geral não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Com a adição de saponina, o autor observou um decréscimo de 10% na digestibilidade em relação ao testemunha, porém houve um aumento na população de protozoários no rúmen e o fluxo de N duodenal permaneceu inalterado.

SLIWINSKI *et al.*; (2002), ao testar a eficácia do uso de extratos de plantas *Yucca schidigera* na fermentação ruminal, somente observou diferença significativa entre os tratamentos quando houve um crescimento na população de protozoários, ao usar uma dose maior, ou seja, a recomendada pelo fabricante.

WANG *et al.*; (1998), em seu trabalho *in vitro*, que testou a inclusão de saponinas no líquido ruminal, constatou que ocorre um aumento na absorção intestinal dos nutrientes, além de um aumento na população de protozoários. O uso de saponinas têm mostrado interação com o colesterol presente em membranas de células eucariontes, mas não em células procariontes, diminuindo ou eliminando os protozoários do rúmen sem inibir o crescimento bacteriano.

Já HRISTOV *et al.*; (2003), afirmam em seus estudos que o efeito de saponinas em bactérias e fungos é limitado, sem interferir na população dos mesmos.

HU *et al.*; (2005), concluíram que a adição de saponinas presentes nas plantas e na fermentação ruminal *in vitro*, inibe o crescimento de protozoários no rúmen, reduz a concentração de metano e amônia-N e aumenta o rendimento da massa microbiana.

O extrato da *Yucca schidigera* contém glicofrações que têm a capacidade de se ligar ao NH<sub>3</sub>, e a uma fração de saponina, cujo efeito é antiprotozoário e antibacteriano. Originalmente, pensava-se que *Yucca schidigera* diminuiria NH<sub>3</sub> dentro do rúmen. Isso, por causa da sua capacidade de se ligar e de sua glicofração, *in vitro*, *Yucca schidigera* se liga a uma proporção constante de NH<sub>3</sub>. Adequadamente, uma quantia pequena de *Yucca schidigera* deveria ligar a uma quantia significativa de NH<sub>3</sub>, quando as concentrações de NH<sub>3</sub> são altas no alimento. Presumivelmente, *Yucca schidigera* libera lentamente NH<sub>3</sub>, para uso durante a síntese microbiana da proteína, quando as concentrações de NH<sub>3</sub> diminuem.

A inclusão de *Yucca schidigera* em meio de cultura para protozoários mostrou que tem um forte efeito negativo entre as espécies predominantes de *Entodiniomorfos* e protozoários de *Ciliate de holotrico*. Além disso, *Yucca schidigera* demonstrou um efeito antibacteriano contra bactérias Gram-positiva como *Streptococcus bovis*, e ainda pode ter um efeito benéfico análogo aos ionóforos. O efeito de antiprotozoários seria benéfico em dietas que são limitantes em proteína, por causa da degradação das bactérias protozoárias. O número de protozoários diminuí, devido ao aumento do número de bactérias que participam da fermentação ruminal, aumentando a quantia de proteína microbiana que passa no intestino delgado. A diminuição de bactérias Gram-positivas deveria proporcionar o crescimento da população de bactérias celulolíticas, Gram-negativo e, portanto, melhorar a digestão de fibra. De acordo com esta hipótese, *Yucca schidigera* aumentou a fermentação ruminal e a digestão

*in situ* da matéria orgânica e fibra detergente ácida (FDA). Para algumas dietas, ela também aumentou a digestibilidade *in vitro* e ruminal dos aminoácidos. No entanto, a síntese de proteína microbiana e sua passagem para o duodeno, não aumentou.

E ainda, extrato de *Yucca* diminui a concentração de amônia ruminal (HUSSAIN e CHEEKE, 1995), e aumenta a concentração de propionato (KIL et al. 1994) e a digestibilidade *in vivo* da matéria orgânica (VALDEZ et al. 1986), melhorando o desempenho animal (WU et al. 1994).

Assim sendo, vários resultados mostram efeitos benéficos do uso de saponina para os animais e para o ambiente, tendo em vista a redução da emissão de metano produzido pelos animais (WALLACE et al., 2002). Dados do autor e seus colaboradores indicaram que qualquer efeito ruminal nas concentrações de NH<sub>3</sub> ruminal, causado pela fração saponina de *Yucca schidigera*, pode ser, provavelmente, atribuído a suas propriedades antiprotozoário e antibacteriana. A saponina de *Yucca schidigera* é composta por um grupo de glicosídeos esteróides que tem uma forte ação antiprotozoária.

Estudos prévios indicaram que a glicofração de *Yucca schidigera* é efetiva em se ligar NH<sub>3</sub> *in vitro* e *in vivo* (WALLACE et al., 1994; WANG et al., 2000). Uma liberação lenta de nitrogênio (N) pode aumentar a fermentação, mantendo o N ruminal adequado para o crescimento microbiano depois da alimentação. Saponinas de *Yucca* têm mostrado uma redução dos protozoários ciliados do rúmen (WALLACE et al., 1994). Como resultado, isso poderia aumentar o rendimento microbiano no rúmen e o fluxo de aminoácido para o intestino. Em estudo *in vivo*, SANTOSO et al. (2004) constatou que a adição de 120 ppm de *Yucca schidigera*, reduziu a concentração no rúmen de NH<sub>3</sub>-N e tendeu a aumentar a suplementação de N microbiana em ovelhas alimentadas com dieta baseada em silagem.

### 3 MATERIAL E METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Granja Itaboapaba, localizada no município de Silveira Martins, mais precisamente, na Linha dos Mantuanos, distante cerca de 25 km do Campus da Universidade Federal de Santa Maria. O local do experimento situa-se nas coordenadas geográficas de latitude 29° 37' S e longitude 53° 30' O. A granja está a uma altitude média de 480 metros acima do nível do mar, apresenta um relevo acidentado com predominância da vegetação de Mata Atlântica. Possui classificação de clima de latitude média subtropical úmido, segundo a Classificação de Strahler. A temperatura máxima no período foi de 32,7 °C e mínima de 0,8 °C negativo. A umidade máxima relativa do ar foi de 99% e a mínima de 42 %. Estes foram obtidos a partir das aferições realizadas na propriedade.

O experimento foi conduzido de 01 de março a 30 de junho de 2006, perfazendo um total de 122 dias. Os 13 primeiros dias foram considerados como período de adaptação à dieta e, os 109 dias seguintes, como período de coleta dos dados. O experimento foi formado por 20 novilhas da raça Jersey, com peso médio de 199 kg e idade média de 12 meses. Os animais eram provenientes de um rebanho de 50 indivíduos, com escore corporal abaixo de dois. Os animais, depois de selecionados, foram dosificados com ivermectina a 1%, na dosagem de um ml para cada 50 kg de peso vivo. As novilhas foram divididas aleatoriamente em dois tratamentos: (1) controle, no qual era fornecida a dieta básica; (2) Rumex<sup>®</sup>, o qual era adicionado ao concentrado comercial cinco gramas/animal de aditivo fitogênico, à base de extratos vegetais na mesma dieta básica.

O aditivo fitogênico utilizado foi o Rumex<sup>®</sup>, produzido pela empresa austríaca Delacon, comercializado no Brasil pela Pronutra do Brasil Comércio e Indústria Ltda. O Rumex<sup>®</sup> é um produto composto por óleos essenciais, leveduras e saponinas.

Esse aditivo, portanto, sempre era adicionado ao concentrado comercial, 15 minutos antes de fornecer a dieta. As passagens do modelo foram realizadas em balança analítica com três casas decimais. O concentrado comercial era pesado em balança mecânica, com capacidade para 10 quilogramas. Para facilitar a prática do fornecimento de aditivo, tomou-se uma medida de cinco gramas, e esta, por sua vez, era usada para o arrazoamento. O feno era pesado em uma balança de contrapeso junto ao galpão do seu armazenamento.

O concentrado e o feno eram fornecidos simultaneamente, sendo que o concentrado ficava nos cochos de concreto, e o feno de alfafa disponibilizado no fenil. A dieta consistiu na oferta de dois quilogramas de concentrado comercial, por animal, ao dia. Ainda, mais três quilos de feno até o dia 1º de maio. Após, quatro quilos de feno de alfafa, por animal, ao dia, sendo a mesma dieta para ambos os tratamentos, dividida em dois fornecimentos diários: às 07h e 30 min e às 16h e 30 min. Sempre era realizada a limpeza dos cochos antes do fornecimento da dieta.

Os animais, após a alimentação, permaneciam em grupo. A eles eram disponibilizados dois piquetes, sob forma de rodízio, com quatro dias de utilização. Cada piquete possuía, aproximadamente, um hectare, sendo formado por pastagem de campo nativo. Os animais, somente eram separados, na praça de alimentação, no momento do fornecimento dos alimentos. Os cochos para alimentação eram feitos com tubos de concreto repartidos ao meio, em sentido longitudinal, perfazendo um total de oito metros, com 50 centímetros de largura e 30 centímetros de profundidade. O espaço disponível, para cada animal no cocho, era de aproximadamente 80 centímetros. Havia um bebedouro coletivo, com sistema de bóia niveladora, o que permitia a renovação de água e acesso à vontade. O bebedouro possuía a capacidade de abastecer até quatro animais simultaneamente.

A composição química-bromatológica dos alimentos fornecidos encontra-se na Tabela 1. As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, seguindo o Método de Weende ou Método Centesimal.

**TABELA 1:** Composição química-bromatológica do concentrado comercial e do feno de alfafa utilizado no experimento. Valores expressos com base na matéria seca.

	Alfafa lote 1	Alfafa lote 2	Concentrado
Matéria seca (MS)	77,06	79,23	86,71
Umidade	22,94	20,77	13,29
FDN (MS)	38,30	26,84	20,00
PB (MS)	18,93	22,37	14,52
MM (MS)	6,95	10,87	11,24
MO (MS)	93,04	89,13	88,76
DIVMS	69,43	92,42	94,28
DIVMO	68,55	92,33	95,67
NDT	63,64	72,85	74,31

Nutrientes Digestíveis: totais calculados

FONTE: Laboratório de Nutrição DZ-UFSM (2006)

Para a realização da coleta de sangue, os animais eram recolhidos a um curral de espera, a fim de passarem a noite e permanecerem em jejum de sólidos e líquidos antes da coleta. Durante o procedimento, os animais eram contidos no tronco. Utilizou-se, como recipiente para armazenamento da amostra de sangue, tubo Vaccumtainer<sup>®</sup> de tampa vermelha, com a capacidade de vácuo para coletar cinco milímetros de amostra e, contendo como anticoagulante, heparina sódica para análise das variáveis hematológicas. O tubo Vaccumtainer<sup>®</sup> de tampa lilás, era utilizado para coleta de sangue para análise bioquímica. O sangue era retirado da veia caudal, entre a 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> vértebra caudal. Caso fosse necessário a coleta era realizada na veia jugular. Os tubos eram identificados de acordo com o número do brinco e do tratamento no equivalente.

Na Tabela 2 são apresentadas às datas de coleta dos dados em cada período no decorrer do experimento.



**TABELA 2:** Cronograma das datas de coletas das variáveis experimentais no decorrer do experimento. Silveira Martins RS (2006).

Variáveis	1/03	13/03	3/04	24/04	4/05	15/05	5/06	30/06
Hematológico		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>		4 <sup>a</sup>		5 <sup>a</sup>
Bioquímico		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>		4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>
Fisiológico		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>		4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>
Peso	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>

Primeiramente eram coletadas as variáveis fisiológicas, após era coletado o sangue e depois os animais eram pesados.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos e dez repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e Teste F, e as médias comparadas pelo Teste Tukey, entre os períodos, em nível de significância de 5%. Para a realização da análise estatística foi utilizado o pacote estatístico SAS (2001).

O modelo matemático geral, referente à análise das variáveis estudadas, é representado por:

$$Y_{ikj} = \mu + T_i + R_K(T_i) + P_j + (TP)_{ij} + \epsilon_{ikj}$$

Pelo modelo,  $Y_{ikj}$  representa as variáveis dependentes;  $\mu$  é a média de todas as observações;  $T_i$  corresponde ao efeito dos tratamentos;  $R_K(T_i)$  é o efeito da K-ésima repetição, dentro do i-ésimo tratamento (erro a);  $P_j$  é o efeito do j-ésimo período;  $(TP)_{ij}$  representa a interação entre os tratamentos e períodos; e  $\epsilon_{ikj}$  corresponde ao erro experimental residual (erro b).

Para estudar o efeito da regressão, utilizou-se o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 X_{ijk} + Y_{ijk} + \epsilon_{ikj}$$

Pelo modelo,  $Y_{ijk}$  representa as variáveis dependentes;  $\beta$  correspondem aos coeficientes de regressão;  $X_{ijk}$  representa as variáveis independentes,  $Y_{ijk}$  corresponde aos desvios de regressão; e  $\epsilon_{ikj}$  é o erro aleatório residual.

### **3.1 Variáveis Zootécnicas**

Para efeito de avaliação das variáveis zootécnicas foram considerados os seguintes itens: peso médio inicial, peso médio final, ganho de peso médio diário e peso a cada período.

Os animais eram pesados em uma balança mecânica, com capacidade máxima de peso de 1.500 kg. Para a pesagem de cada animal, a balança era aferida.

O ganho de peso médio diário era obtido a partir da diferença dos pesos finais e iniciais. Esse ganho foi constatado durante todo experimento, dividido pelo número de dias de duração do mesmo (para análise geral), e pela diferença dos pesos finais e iniciais dos períodos, bem como pelo número de dias de cada período (para análise dos períodos). Para obtenção dos valores de eficiência alimentar da dieta na análise geral do experimento e na análise entre os períodos do experimento, dividiu-se o ganho médio diário obtido pelo volume da dieta oferecida diariamente.

### **3.2 Variáveis Bioquímicas**

Para efeito de avaliação das variáveis bioquímicas foram considerados os seguintes itens: aspartatoaminotransferase (AST), creatinina, uréia, glicose, lactato, proteínas, triacilglicerol, colesterol, albumina, lipoproteína de alta densidade (HDL).

Uma vez coletada a amostra de sangue, o tubo de tampa lilás era identificado, armazenado em caixa de isopor com gelo e enviado ao Laboratório Clínico LABIMED em Santa Maria-RS, em até, no máximo, uma hora após a coleta. A metodologia utilizada para análise das amostras era a de química seca com um reagente específico para cada item.

### **3.3 Variáveis Hematológicas**

Para efeito de avaliação das variáveis hematológicas foram considerados os seguintes itens: contagem de hemácias, nível de hemoglobina, percentual de hematócrito, contagem de leucócitos, contagem de neutrófilos segmentados, contagem de linfócitos, contagem de monócitos e contagem de eosinófilos.

Uma vez coletado o sangue, o tubo de tampa vermelha era identificado, armazenado em caixa de isopor com gelo e enviado ao Laboratório Clínico do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Santa Maria, em até no máximo uma hora após a coleta. A contagem de eritrócitos e leucócitos totais era realizada em Câmara de Neubauer, e a diferenciação dos

leucócitos pela técnica de esfregaço sanguíneo corado. A determinação dos níveis de hemoglobina era realizada pelo método de determinação da cianometahemoglobina e a determinação do hematócrito, pelo método do microhematócrito.

### **3.4 Variáveis Fisiológicas**

Para avaliar a temperatura corporal, frequência respiratória e a frequência cardíaca, os dados eram coletados, antes da coleta de sangue, para maximizar a ida dos animais à mangueira e evitar perda de peso e estresse. A temperatura corporal foi tomada a partir da utilização de termômetro de mercúrio, via retal. Os batimentos cardíacos eram medidos com apalpação da região da veia jugular durante 15 segundos e multiplicados por quatro, para obtenção do valor por minuto. A frequência respiratória era mensurada com o uso do estetoscópio na região do pulmão, durante 15 segundos, e multiplicada por quatro para obtenção do valor por minuto.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Variáveis Zootécnicas

As variáveis zootécnicas avaliadas no período total são apresentadas na Tabela 3.

**TABELA 3:** Peso inicial (kg), peso final (kg), ganho de peso médio diário (kg/ dia) de novilhas Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico (Rumex<sup>®</sup>). Granja Itaboapaba, Silveira Martins, RS, março a junho de 2006.

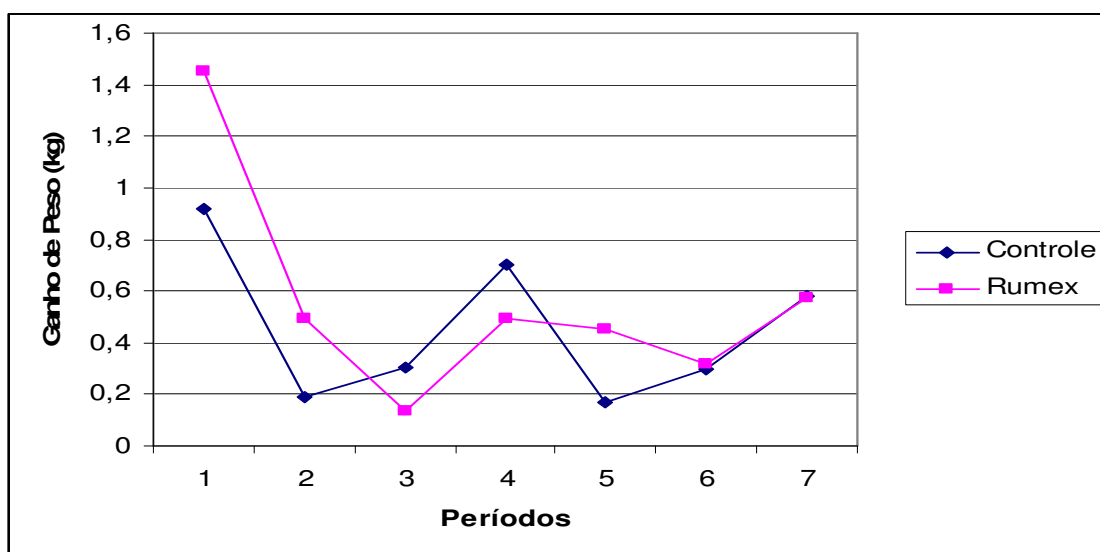
Variáveis Zootécnicas	Controle	Rumex <sup>®</sup>
Peso inicial (kg)	190,33 <sup>NS</sup>	207,60
Peso final (kg)	230,95 <sup>NS</sup>	252,99
Ganho de peso médio diário (kg/ dia)	0,33 <sup>NS</sup>	0,37

NS=não significativo

Os animais do grupo controle ganharam 40,62Kg em 122 dias de experimento. Já os animais suplementados com Rumex<sup>®</sup>, ganharam 45,39Kg no mesmo período, apresentando uma diferença de 10,51%, porém não significativa.

A Figura 1 apresenta as variações ocorridas no ganho de peso médio diário dos animais no decorrer do período. No período 1; o ganho de peso foi maior para o Rumex do que para o Controle. No período 2, os animais que receberam o aditivo Rumex apresentaram maior ganho de peso (1,45kg/dia contra 0,92kg/dia do Controle). Esta diferença foi superior ( $P<0,05$ ) em 36,55%. No período 3, houve um ganho médio diário de 0,492 kg/dia a favor do aditivo Rumex contra 0,192kg/dia do Controle, ou seja, uma diferença significativa ( $P<0,05$ ) de 61% entre os tratamentos. No período 4, o ganho de peso médio diário foi de 0,306kg/dia a favor do Controle, contra 0,135kg/dia do aditivo Rumex. Não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. No período 5, os animais do tratamento Controle apresentaram ganho de 0,700kg/dia, contra 0,490kg/dia do aditivo Rumex. Portanto, não houve diferença

significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. No período 6, houve um menor ganho de peso em relação ao período anterior, registrando-se a média de 0,455kg/dia no Rumex e 0,167kg/dia no Controle. Não havendo diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. No período 7, houve ganho de peso de 0,318kg/dia para os animais do tratamento Rumex contra 0,298kg/dia para o Controle, não havendo, também, diferenças ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. No período 8, os animais apresentaram ganho de peso diário semelhante ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, da ordem de 0,580kg/dia para o Controle, contra 0,572kg/dia para o aditivo Rumex. Este, também, não apresentou diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos no decorrer do período.



**Figura 1:** Evolução do ganho de peso médio diário, em novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico Rumex no decorrer dos períodos avaliados.

Assim, pode-se constatar, de acordo com a Figura 1, que ocorreu um ganho compensatório no início do experimento e oscilações de ganho de peso ao decorrer do período. O menor ganho de peso foi observado no 4º período. Nele, houve uma sensível diminuição da temperatura na região, coincidindo com o início das chuvas, o que poderia justificar a redução no desempenho dos animais. Os demais animais, (em torno de 110 animais) presentes na granja, que não participavam do experimento tiveram perda brusca de peso e de condição corporal. Destes em torno de 11 animais vieram a óbito, devido a fome e/ou frio, ou intoxicação por maria-mole *Senecio brasiliensis* ou samambaia *Nephrolepsis exaltata* durante o período experimental.

Os valores encontrados para as variáveis zootécnicas são inferiores àqueles encontrados por PEREIRA et al. (2005), que ao trabalharem com suplementação energético-

protéica de novilhas Jersey em pastejo, encontraram um ganho de peso médio de 0,740kg/dia para suplementação com farelo de soja e 0,700kg/dia para suplementação com farelo de soja e milho.

CAMPOS & LIZIEIRE (1998), ao trabalharem com animais da raça holandesa, mostraram a possibilidade de ganhos de 0,65-0,70 kg/dia, desde o desaleitamento (aos 55-65 dias de idade) até as novilhas atingirem peso ideal de cobertura, apenas com a utilização de volumosos de excelente qualidade, como o azevém anual, *ad libitum*.

QUEIROZ et al. (2004), ao testarem o efeito de enzima xilanase 5g/dia mais levedura em bovinos de corte em confinamento, não encontraram diferença significativa entre os tratamentos Controle, com 0,884 kg/dia, e nem entre aqueles animais que receberam a enzima mais levedura, 0,925kg/dia.

#### **4.2 Variáveis Bioquímicas**

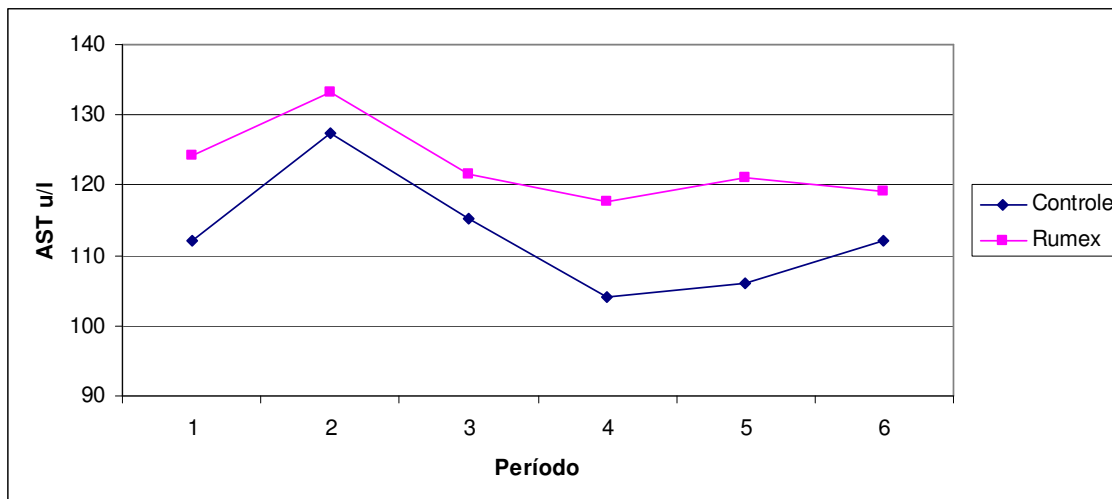
As variáveis bioquímicas estão apresentadas na Tabela 4. Os níveis de glicose e de triacilglicerol apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) de 5 e 13%, respectivamente, entre os tratamentos, demonstrando valores superiores para os animais que receberam o aditivo Rumex<sup>®</sup>. A glicose é considerada o combustível mais importante para oxidação respiratória, sendo vital para funções, tais como metabolismo do cérebro e lactação. Vacas de alta produção necessitam de glicose para formação da lactose. O triacilglicerol não só auxilia na síntese de hormônios, mas também como fonte de energia. Para as demais variáveis bioquímicas, não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ).

**TABELA 4:** Variáveis bioquímicas, observadas em novilhas Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico (Rumex<sup>®</sup>). Granja Itaboapaba, Silveira Martins-RS, março a junho de 2006.

Variáveis	Padrão	Controle	Rumex <sup>®</sup>
TGO ou AST (u/ L)	78-132	112,78 <sup>NS</sup>	122,80
Creatinina (mg/ dL)	1-2	0,89 <sup>NS</sup>	0,99
Uréia (mg/ Dl)	41-52	38,44 <sup>NS</sup>	41,83
Glicose (mg/ dL)	45-75	64,91 <sup>B</sup>	68,37 <sup>A</sup>
Lactato (mmol /L)	0,56-2,22	1,85 <sup>NS</sup>	2,33
Proteínas (g /dL)	6,74-7,46	8,09 <sup>NS</sup>	8,12
Triacilglicerol (mg /dL)	0-14	25,78 <sup>B</sup>	29,85 <sup>A</sup>
Colesterol (mg/ dL)	80-120	118,65 <sup>NS</sup>	123,88
Albumina (g /dL)	2,3-3,5	2,57 <sup>NS</sup>	2,58
HDL (mg/ dL)	58-88	82,10 <sup>NS</sup>	99,02

Médias seguidas de letras distintas na linha, diferem ao nível de 5%. NS= Não Significativa. Padrão: KANEKO et al 1997.

De acordo com a Figura 2, podemos observar que os níveis de aspartato amino transferase (AST) tiveram seu pico no 2º período e, seu menor valor, no 4º período. Os valores médios mantiveram-se dentro do padrão. No período 1, a média de AST foi de 124,20 u/L para os animais do tratamento Rumex e 112,11u/L para os animais do Controle. No período 2, a média de 133,20u/L para o Rumex; enquanto para o Controle foi de 127,5u/L. No período 3, os valores ficaram em 121,60u/L para o Rumex e 115,22u/L para o Controle. No período 4, a média dos valores foi de 117,70u/L para o Rumex e 104,00u/L para o Controle. No período 5, os valores para o Rumex foram de 121,00u/L e, para o Controle, de 106,00u/L. No período 6, os valores para o Rumex foram de 119,10u/L, e para o Controle, de 112u/L. Em nenhum período houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos.



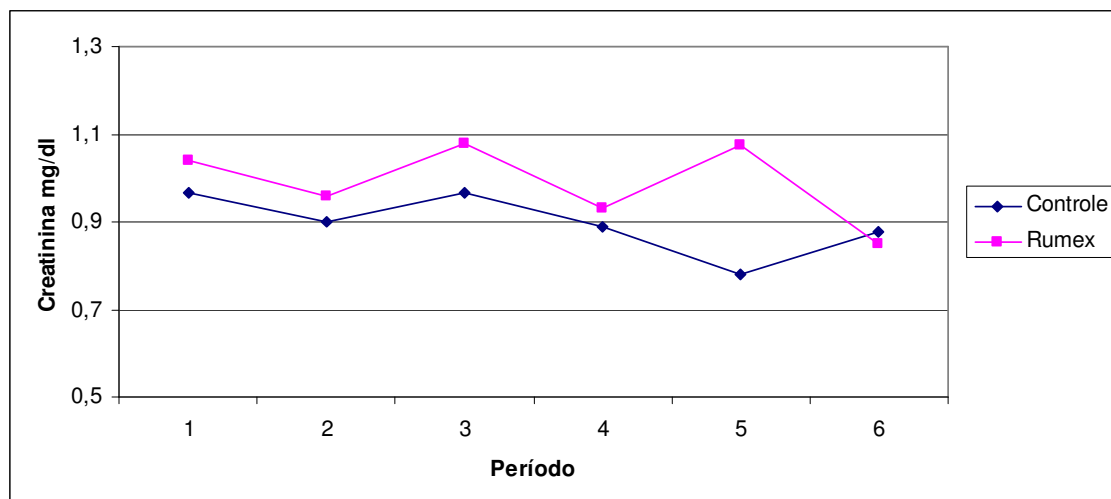
**Figura 2:** Evolução dos níveis de aspartato amino transferase, em novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

O AST é um indicador usado para mensurar a existência de lesão hepática no órgão, seu aumento indica o surgimento de um processo infeccioso (FELIX, 2001). O monitoramento dos níveis de AST ajuda no acompanhamento da evolução da cetose, junto com a albumina (FARIA *et al.*; 2002).

ANDREAZZI *et al.*, (1997) ao testarem o uso de caroço de algodão como fonte alternativa de proteína, na dieta em carneiros, encontraram valores de AST de 207,30 e 155,30(u/L). Esses valores não apresentaram diferença estatística.

Na Figura 3, apresenta-se os valores médios de creatinina que são: de 1,04mg/dL para os animais tratados com Rumex e 0,97mg/dL para os animais no Controle. No período 2, os valores foram de 0,96mg/dL para o Rumex, enquanto que, para o Controle, foi de 0,90mg/dL. No período 3, o valor foi de 1,08 mg/dL para o tratamento Rumex e 0,97mg/dL para o Controle. No período 4, o valor foi de 0,93 mg/dL para o Rumex e 0,89 mg/dL para o Controle. No período 5, o valor da média para o Rumex foi de 1,08mg/dL e, para o Controle, de 0,79 mg/dL. Nesse período, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) de 26,85% entre os tratamentos. No período 6, o valor para o Controle foi de 0,88mg/dL e, para o Rumex, de 0,85mg/Dl.





**Figura 3:** Evolução dos níveis de creatinina, em novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

Na Figura 3, os níveis de creatinina oscilaram no decorrer dos períodos. Porém, no quinto período, a creatinina dos animais Controle diminuiu enquanto que a creatinina dos animais recebendo o aditivo Rumex aumentou. Os valores de creatinina observados em todos os períodos para os animais no grupo Controle, estão abaixo do padrão 1-2 (mg/dL), sendo que, no período 5, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos.

A creatinina (mg/dL) armazena energia no músculo e está relacionada a funcionalidade renal, (FARIA *et al.*; 2002).

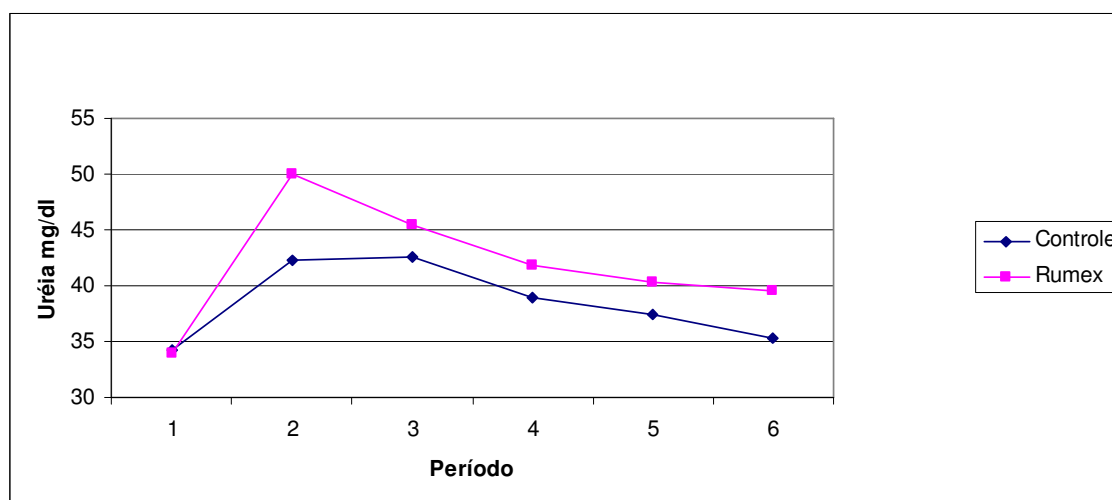
Usualmente, na rotina clínica, os valores de uréia e creatinina têm sido, recomendados e indicados para a avaliação da função renal dos animais domésticos, fornecendo subsídios, quer sejam para o diagnóstico ou prognóstico de inúmeras nefropatias (COLES, 1986; KANEKO, 1989).

A creatinina sérica é uma substância nitrogenada não protéica, formada a partir do metabolismo muscular da creatinina e da fosfocreatinina, não sendo influenciada na sua formação, nem pela dieta ou pelo catabolismo protéico e não sofre influência dos fatores etários ou sexuais.

JENKINS *et al.* (1982) ao trabalharem com bezerros de 3 meses, encontraram para o nível sérico de creatinina, os valores de:  $0,9 \pm 0,2$  mg/dL; aos 6 meses, os valores foram de  $0,9 \pm 0,1$  mg/dL; para os 9 meses,  $1,0 \pm 0,2$  mg/dL; os garrotes de 12 meses apresentaram  $1,1 \pm 0,2$  mg/dL; aos 15 meses de idade,  $1,2 \pm 0,2$  mg/dL; aos 18 meses de idade  $1,3 \pm 0,2$  mg/dL; aos 21 meses,  $1,3 \pm 0,2$  mg/dL; aos 24 meses,  $1,5 \pm 0,2$  mg/dL. Os valores aumentaram com o passar do tempo, estabilizando-se nos 24 meses.

KULKARNI *et al.* (1983) não detectaram diferenças significativas para o teor sérico de creatinina em zebuínos da raça Gir (1,14 mg/dL) e em híbridos resultantes do cruzamento de zebuínos dessa raça com taurinos da raça Holandesa (1,13 mg/dL).

Os valores de uréia apresentam-se na Figura 4. No período 1, as médias apresentaram um valor de 34,20mg/dL para o Controle e 33,88mg/dL para o Rumex. No período 2, o valor das médias foi de 50,02mg/dL para o Rumex, enquanto que, para o Controle, foi de 42,21mg/dL. Neste período, os valores entre os tratamentos diferiram ( $P<0,05$ ) em 15,61%. No período 3, os valores foram de 45,40mg/dL para o Rumex e 42,54mg/dL para o Controle. No período 4, os valores foram de 41,86mg/dL para o Rumex e 38,90mg/dL para o Controle. No período 5, os valores para o Rumex foram de 40,31mg/dL e para o Controle de 37,50mg/dL. No período 6, os valores para o Rumex foram de 39,49mg/dL e para o Controle de 35,34mg/dL, apresentando diferença ( $P<0,05$ ) da ordem de 10,51% entre os tratamentos.



**Figura 4:** Evolução do nível de uréia, em novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico Rumex no decorrer dos períodos avaliados.

De acordo com a Figura 4, os valores das médias de uréia no sangue obtiveram maior valor no segundo período, o qual apresentou diferença ( $P<0,05$ ) significativa entre os tratamentos e foram decaindo no decorrer do experimento. Os níveis mantiveram-se dentro do valor padrão.

A uréia (mg/dL) é sintetizada no fígado a partir da amônia proveniente do catabolismo protéico e da absorção intestinal (DUNCAN & PRASSE, 1977; COLES, 1986; KANEKO, 1989) e uma menor fração é originária da alimentação (DUNCAN & PRASSE, 1977; KANEKO, 1989).

GREATOREX (1955) já relatava os valores séricos de uréia entre 28,0 e 134,0 mg/dl, que são maiores em bezerros com até 3 meses de idade do que em animais com idade entre 3 e 6 meses. A partir dos 6 meses, esses valores, aumentavam gradativamente com o desenvolvimento etário. E ao avaliar a influência de fatores raciais, o mesmo autor verificou que bovinos da raça Guernsey apresentaram valores menores (64,7 mg/dl) do que animais da raça Holandesa (76,5 mg/dl) e Shorthorn (78,1 mg/dl). Todavia, não detectou variações significativas dos teores séricos de uréia durante a gestação.

ROSA (1972) não evidenciou diferenças significativas dos valores séricos de uréia e creatinina em bovinos com idade entre 18 e 20 meses (18,89 mg de uréia/dL e 1,72 mg de creatinina/dL), e nem em animais adultos com idade entre 5 e 7 anos (18,0 mg de uréia/dL e 1,59 mg de creatinina/dL). Porém esses níveis são menores aos encontrados no presente trabalho.

JENKINS *et al.* (1982) demonstraram, de forma evidente, a influência dos fatores etários sobre os valores séricos de uréia em bovinos, quando verificaram que bezerros com 4 - 8 semanas de vida apresentavam valor sérico médio de uréia igual a 25,7 mg/dL (variando de 14,50 a 43,37 mg/dl); animais com 3 - 4 meses de idade 24,3 mg/dL; animais com 11 - 18 meses de idade, 19,4 mg/dl e, finalmente, para bovinos adultos com idade compreendida entre 6 e 11 anos, a taxa sérica de uréia foi de 27,4 mg/dL.

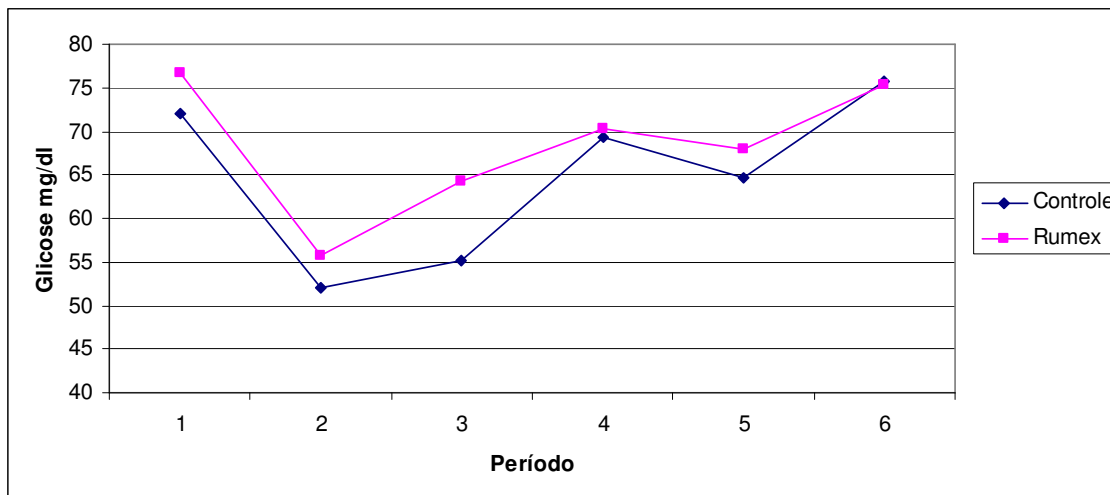
BERGLUND & OLTNER (1983) salientaram que os fatores relacionados à idade e às condições individuais, influenciariam mais significativamente os valores séricos de uréia e creatinina do que os referentes à dieta e às raças, pois em bovinos com idade entre 3 e 24 meses evidenciaram valores séricos de uréia variando entre 21,6 e 28,2 mg/dL, e de creatinina entre 0,9 e 1,5 mg/dL, respectivamente.

JENKINS *et al.* (1982), obtiveram os seguintes resultados para o nível sérico de uréia em bezerros de 3 meses:  $27,02 \pm 9,0$  mg/dL; de 6 meses,  $25,8 \pm 6,0$  mg/dL; de 9 meses,  $21,6 \pm 5,4$  mg/dL; garrotes de 12 meses,  $22,8 \pm 5,4$  mg/dL; 15 meses,  $24,0 \pm 5,4$  mg/dL; 18 meses,  $24,6 \pm 5,4$  mg/dL; 21 meses,  $25,8 \pm 5,4$  mg/dL e 24 meses,  $28,2 \pm 6,0$  mg/dL.

Na Alemanha, STEINHARDT *et al.* (1993) em estudo envolvendo 42 bezerros machos e 62 fêmeas com até 12h de vida em uma criação de gado leiteiro, encontraram valores de uréia sérica maiores nas primeiras 2h após o nascimento (24,08 mg/dL) e no intervalo de 4 e 8 h pós-nascimento (24,80 mg/dL), quando comparados ao resultado obtido entre duas e quatro horas pós-nascimento (21,08 mg/dL). Em estudo posterior, STEINHARDT *et al.* (1995) encontraram em bezerros mestiços com 20 dias de idade um valor médio de uréia sérica de 20,36 mg/dL.

Alguns autores conduziram pesquisas com a finalidade de estabelecer valores padrões de referência no Brasil, para os valores séricos de uréia e creatinina. LARA *et al.* (1976), ao estudarem bovinos machos e fêmeas de diferentes raças e idade, obtiveram valores de uréia que variaram de  $23,4 \pm 2,29$  a  $44,2 \pm 1,8$  mg/dL e de creatinina de  $1,5 \pm 0,08$  a  $2,2 \pm 0,02$  mg/dL. BOSE (1983) estudou 36 garrotes sadios e obteve valores de uréia variando entre 21 a 37 mg/dL. KANTEK-NAVARRO *et al.* (1980) encontraram valores de uréia entre  $16,25 \pm 6,97$  mg/dL e creatinina entre  $1,00 \pm 0,32$  mg/dL em 71 fêmeas bovinas da raça Holandesa. NICOLETTI *et al.* (1981) pesquisaram em 60 fêmeas bovinas de diversas raças e relataram valores entre 19,84 a 36, 25 mg/dL de uréia e 1,30 a 1,74 mg/dL de creatinina. BOTELHO *et al.* (1984) estudaram 80 bovinos da raça Canchim de diversas idades e encontraram valores entre 8,37 a 28,32 mg/dL de uréia e 0,84 a 2,91 mg/dL de creatinina. Assim, pode-se verificar que os níveis de uréia e creatinina são bastantes variáveis e sofrem influência direta da idade mais do que do estado nutricional.

Na Figura 5 são apresentados os níveis de glicose encontrados nas novilhas Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico Rumex. Assim, no período 1, as médias apresentaram um valor de 76,70mg/dL para o Rumex e 72,11mg/dL para o Controle. No período 2, os níveis para o Rumex foram de 55,70mg/dL, enquanto que, para o Controle, foram de 52,00mg/dL. No período 3, os valores foram de 64,20mg/dL para o Rumex e 55,22mg/dL para o Controle. No período 4, os valores foram de 70,30mg/dL para o Rumex e 69,40mg/dL para o Controle. No período 5, os valores para o Rumex foram de 67,90mg/dL e, para o Controle, de 64,70mg/dL. No período 6, os valores para o Controle foram de 75,80mg/dL e, para o Rumex, de 75,40mg/dL. Os tratamentos não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) decorrer dos períodos.



**Figura 5:** Evolução do nível de glicose, em novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico Rumex no decorrer dos períodos avaliados.

De acordo com a Figura 5, os níveis de glicose sérica, apresentaram os menores valores no segundo período e elevando-se no decorrer do experimento. Entretanto os valores mantiveram-se dentro do padrão (45-75mg/dl).

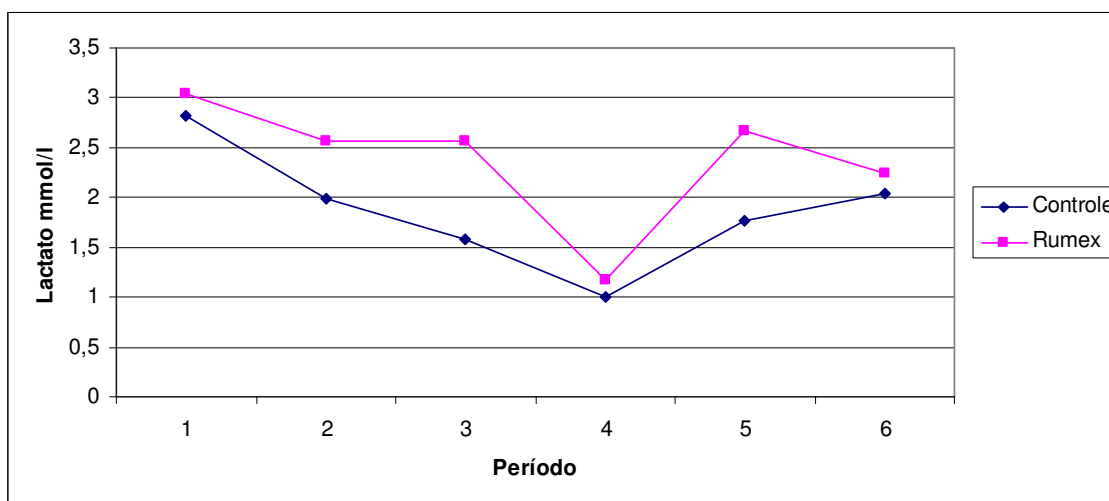
A glicose GONZÁLEZ (2001) afirma que as primeiras tentativas de se avaliar o status energético dos animais foram feitas através da determinação da glicemia. Entretanto, o controle homeostático hormonal realizado pelo organismo se sobrepõe às alterações que a dieta possa causar sobre este parâmetro. Além disso, é citado na literatura a ocorrência de diagnósticos de falsas hipoglicemias, uma vez que a glicólise continua ocorrendo *in vitro*, após a coleta de sangue do animal.

Mesmo havendo alguma discordância entre pesquisadores quanto a real capacidade da glicemia, vale refletir o status energético de ruminantes, uma vez que há uma tendência geral de recomendação da avaliação deste parâmetro no perfil metabólico.

IMAIZUMI *et al.*; (2002) ao trabalharem com vacas da raça holandesa em final de lactação, encontraram os seguintes valores para Glicose (mg/dL) 54,18; 53,90; 54,05; 52,96. Para os 4 tratamentos que testaram diferentes tipos de fontes protéicas encontraram diferença significativa entre os tratamentos. Os valores estão abaixo dos encontrados no presente trabalho.

SANTOS *et al.*; (2006) ao testarem diferentes teores de amido acrescido ou não de levedura na dieta de cabras (*Saccharomyces cerevisiae*), não encontraram diferença significativa nos valores da glicose; sendo 60,62; 60,12; 62,51 e 62,25 (mg/dL) para os diferentes tratamentos.

Na Figura 6 pode-se observar os valores do lactato em mmol/L, encontrados em novilhas Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico Rumex no decorrer dos períodos de acordo com No período 1, os valores das médias foram de 3,04mmol/L para o Rumex e 2,82mmol/L para o Controle. No período 2, os níveis para o Rumex foram de 2,56mmol/L enquanto para o Controle foram de 1,99mmol/L. No período 3, os valores ficaram em 2,56mmol/L para o Rumex e 1,58mmol/L para o Controle. No período 4, os valores foram de 1,18mmol/L para o Rumex e 1,00mmol/L para o Controle. No período 5, os valores para o Rumex foram de 2,66mmol/L e para o Controle de 1,76mmol/L. No período 6, os valores para o Rumex foram de 2,24mmol/L e para o Controle de 2,04mmol/L. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos no decorrer do período.



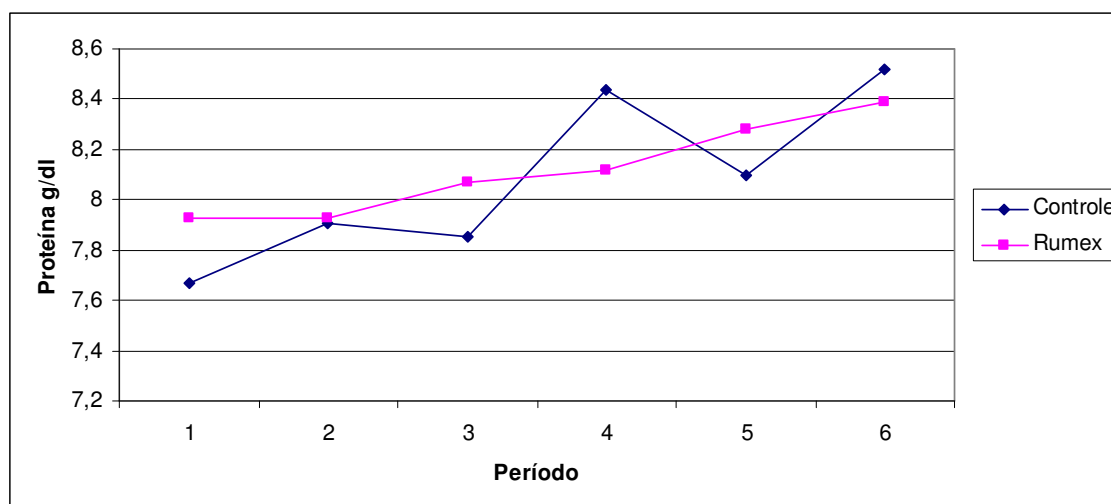
**Figura 6:** Evolução dos níveis de lactato, nas novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

De acordo com a Figura 6, pode-se observar que o menor valor das médias foi obtido no quarto período, havendo após uma elevação novamente no valor das médias no decorrer do período. Somente no período 1 no tratamento 2, o nível de lactato estava acima do padrão (0,56-2,22mmol/L).

HUNTINGTON (1997), afirma que cerca de 70% da glicose utilizada diariamente por uma vaca de leite é originada da gliconeogênese hepática. Dentre os principais substratos utilizados para a síntese de glicose pelo fígado, o propionato é o principal, seguido pelo lactato e aminoácidos.

Na Figura 7 pode-se observar os níveis de proteína nos animais suplementados ou não com aditivo fitogênico Rumex no decorrer dos períodos analisados. No período 1, o valor da média foi um valor de 7,93 g/dL para o Rumex e 7,67g/dL para o Controle. No período 2, o

valor da média para o Rumex foi de 7,93g/dL enquanto para o Controle foi de 7,91g/dL. No período 3, o valor da média foi de 8,07g/dL para o Rumex e 7,85g/dL para o Controle. No período 4, o valor da média foi de 8,44g/dL para o Controle e 8,12g/dL para o Rumex. No período 5, o valor da média para o Rumex foi de 8,28g/dL e, para o Controle de 8,10g/dL. No período 6, o valor da média para o Controle foi de 8,52g/dL e, para o Rumex foi de 8,39g/dL. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos no decorrer do período.



**Figura 7:** Evolução dos níveis de proteína, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

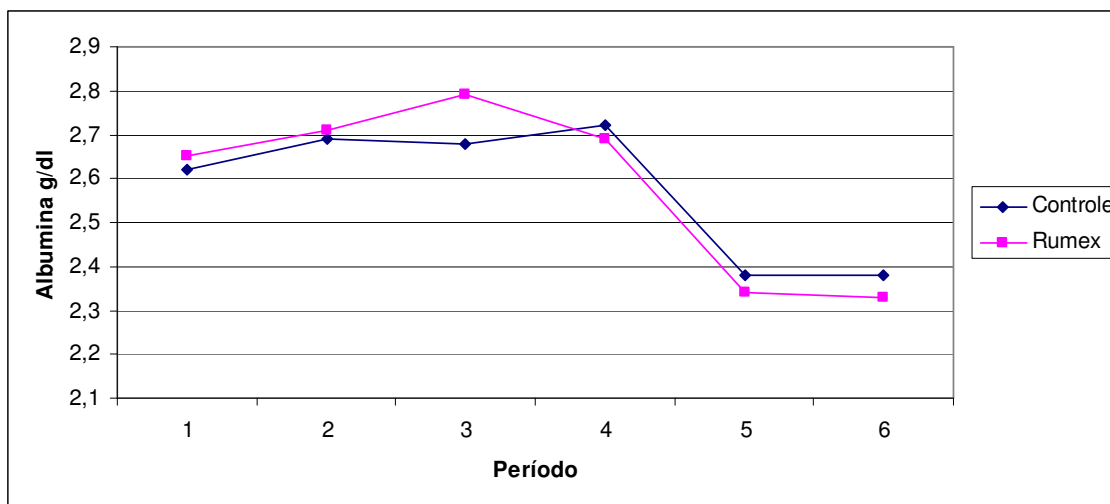
Na Figura 7, os níveis de proteína elevaram-se no decorrer do experimento de uma forma mais constante no Rumex e mais instável no Controle. Em ambos os tratamentos os níveis ficaram acima do padrão (6,74-7,46g/dL).

CIARLINI et al.:(2002) encontraram valor de proteína 8,06 g/dL para bezerros que não possuíam peritonite. Entre os animais que possuíam peritonite, também não foi encontrada diferença entre os tratamentos 7,70 e 7,24 g/dL.

LESMEISTER et al. (2004) ao testarem o efeito das saponinas em diferentes níveis (0, 1, 2% na dieta) sob o desenvolvimento ruminal, ganho de peso e perfil metabólico de terneiros da raça holandesa, encontraram níveis de proteína de 5,14; 5,06 e 5,22 g/dL. Estes, também, não apresentaram diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos.

A albumina é a responsável por informar o status energético no longo prazo do valor protéico da dieta oferecida às novilhas. Na Figura 8 apresentam-se os valores da albumina nos animais suplementados, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos analisados. No período 1, os valores das médias foram de 2,65g/dL para o Rumex e 2,62g/dL para o Controle. No período 2, o valor das médias para o Rumex foi de 2,71g/dL, enquanto para o

Controle foi de 2,69g/dL. No período 3, o valor foi de 2,79g/dL para o Rumex e 2,68g/dL para o Controle. No período 4, o valor foi de 2,72g/dL para o Controle e 2,69g/dL para o Rumex. No período 5, o valor da média para o Controle foi de 2,38g/dL, e para o Rumex de 2,34g/dL. No período 6, o valor para o Controle foi de 2,38g/dL e, para o Rumex de 2,33g/dL. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos no decorrer dos períodos.



**Figura 8:** Evolução dos níveis de albumina, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

De acordo com a Figura 8, houve uma queda no nível de albumina do quarto para o quinto período em ambos os tratamentos. Os valores mantiveram-se no padrão (2,3-3,5g/dl).

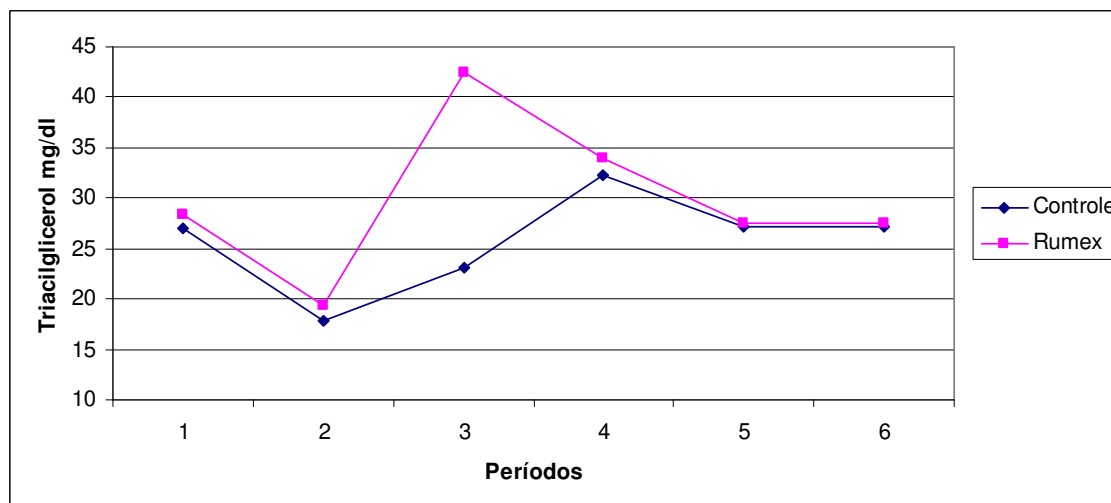
GONZÁLEZ (2001), afirma que das proteínas do plasma sanguíneo, a albumina é a mais abundante, constituindo cerca de 50% a 65 %; as restantes são as globulinas. A albumina é sintetizada no fígado, e sua concentração pode ser alterada pelo aporte protéico na ração. Entretanto, o fator mais determinante para a sua concentração sanguínea é a capacidade do fígado em sintetizá-la. O mesmo vale para a uréia. Assim, em casos de alta demanda de aminoácidos para a síntese das proteínas do leite, poderia haver uma redução na produção das demais proteínas, o que levaria a redução na concentração da albumina e da hemoglobina com o avanço da lactação. Outra teoria é que o acúmulo de gordura hepática, que pode ocorrer no início da lactação (lipidose hepática), causaria uma redução na capacidade de síntese deste órgão, com conseqüente redução na concentração da albumina. A albumina e a hemoglobina são indicadores úteis e sensíveis somente quando o déficit protéico é mais prolongado, o que se explica pela meia vida da albumina, que é de aproximadamente vinte dias. Além da manifestação ser mais tardia, também é menos intensa, se comparada com a uréia. Uma



redução do aporte energético determina uma queda nas concentrações de albumina e hemoglobina.

As globulinas são determinadas em casos mais especiais, sendo seu valor calculado pela diferença entre as concentrações das proteínas totais e da albumina. O efeito da ingestão de proteína sobre as concentrações de globulinas tem sido contraditório. A avaliação do hematócrito deve ser realizada juntamente com as demais determinações, para que se diminuam os riscos de resultados alterados devido a hemoconcentração, e não pela concentração do metabólito que está sendo analisado. Ainda como fatores responsáveis pela alteração nas concentrações de albumina e globulinas, estão as doenças parasitárias e as infecciosas, sendo que estas últimas aumentam as concentrações de globulinas, e reduzem as de albumina. Das proteínas totais, dentre as quais está a albumina, que possui elevado peso molecular, que inclusive, desempenha função física, protegendo as células em cultura, de possíveis danos mecânicos.

Na Figura 9 pode-se observar os valores do triacilglicerol em novilhas Jersey suplementadas ou não com aditivo fitogênico no decorrer do período experimental. No período 1, as médias apresentaram um valor de 28,40mg/dL para o Rumex e 27,00mg/dL para o Controle. No período 2, as médias foram de 19,30mg/dL no Rumex, enquanto que para o Controle foram de 17,90mg/dL. No período 3, os valores foram de 42,50mg/dL para o Rumex e 23,11mg/dL para o Controle. Nesse período, os tratamentos apresentaram diferença significativa de 45.63% entre as médias. No período 4, os valores foram de 33,90mg/dL para o Rumex e 32,30mg/dL para o Controle. No período 5, os valores para o Rumex foram de 27,50mg/dL e para o Controle de 27,10mg/dL. No período 6, o valor para o Rumex foi de 27,50mg/dL e para o Controle de 27,10mg/dL. Nos demais períodos não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos.



**Figura 9:** Evolução dos níveis de triacilglicerol, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

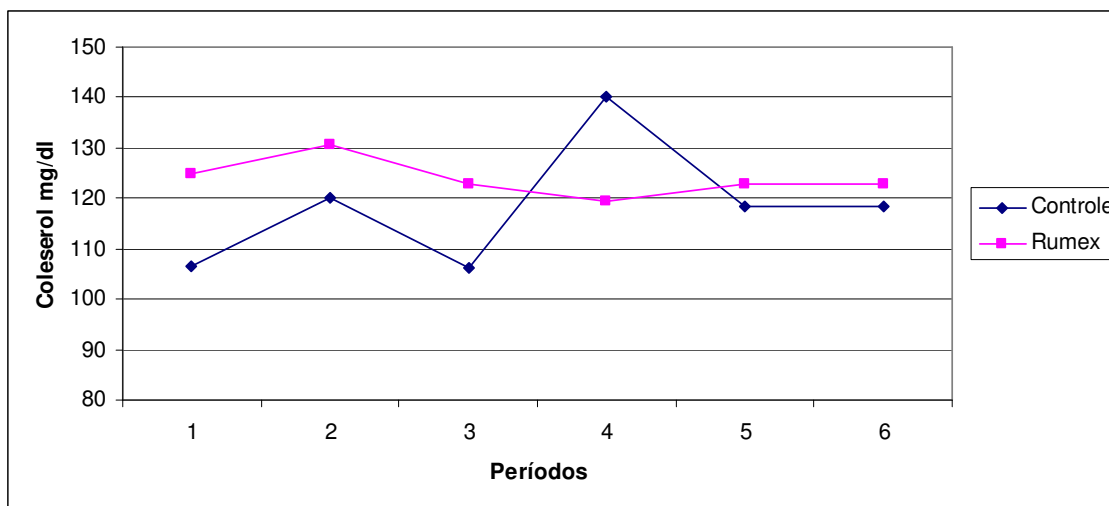
Os dados indicam que durante o terceiro período houve uma elevação dos níveis de triacilglicerol maior no tratamento Rumex, o qual apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos. O nível do triacilglicerol dos tratamentos manteve-se acima do padrão (0-14mg/dl).

Os ruminantes, diferentes dos animais monogástricos, não podem exportar eficientemente os triglicerídeos acumulados no fígado, e desenvolvem uma doença metabólica denominada de síndrome do fígado gordo (GRUMMER, 1995). Desta forma, animais com este tipo de desordem metabólica podem ter capacidade diminuída na síntese de uréia, aumentando a concentração de amônia sangüínea, contribuindo, assim, para as várias etiologias das desordens reprodutivas (STRANG *et al.*; 1998).

ZAMBOM *et al.*; (2006) ao testarem dietas com diferentes níveis de energia obtiveram os seguintes valores para os triacilglicerol: 39,63; 31,75; 32,13; 29,97 e 24,21(mg/dL). O nível de triacilglicerol diminuía proporcionalmente ao da inclusão de energia à dieta. O mesmo acontecia com o nível de colesterol: 93,67; 107,00; 87,67; 82,80 e 81,67(mg/dL).

O colesterol apresenta várias funções no organismo como transporte de gorduras, permeabilidade das membranas celulares e a síntese de hormônios esteróides. Na figura 10 apresentam-se os valores de colesterol constatados nas novilhas Jersey, suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico. No período 1, as médias apresentaram um valor de 124,70mg/ dL para o Rumex e 106,44mg/ dL para o Controle. No período 2, os valores para o Rumex foram de 130,80mg/ dL e para o Controle foi de 120,00mg/ dL. No período 3, os valores foram de

122,8mg/ dL para o Rumex e 106,00 para o Controle mg/ dL. No período 4, os valores foram de 140,00mg/ dL para o Controle e 119,40mg/ dL para o Rumex. No período 5, os valores para o Rumex foram de 122,80mg/dL e, para o Controle de 118,50mg/ dL. No período 6, os valores para o Rumex foram de 122,80mg/ dL, e para o Controle de 118,50mg/ dL. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos no decorrer dos períodos.

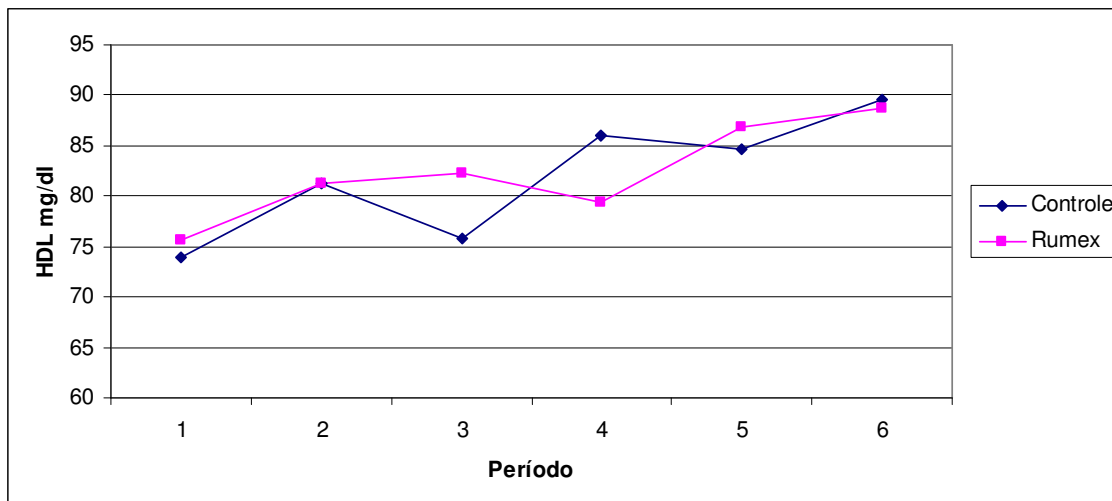


**Figura 10:** Evolução dos níveis de colesterol, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

Na Figura 10, observa-se que os valores do colesterol oscilaram menos no tratamento Rumex, porém a maior média obtida foi no período 4 com o tratamento Controle.

LÓPEZ *et al.* (2004) encontraram valores para os níveis de colesterol de 174,25; 187,56; 220,50 e 210,62(mg/dL) nas vacas leiteiras na fase inicial de lactação suplementadas, com diferentes fontes de gordura: controle, sebo, gordura protegida e grãos de soja, respectivamente.

Na Figura 11 observa-se os níveis de HDL nas novilhas Jersey suplementadas ou não com aditivo fitogênico Rumex. No período 1, o valor das médias foi de 75,60mg/dL para o Rumex e 73,89mg/dL para o Controle. No período 2, os níveis para o Rumex foram de 81,30mg/dL enquanto que para o Controle o valor da média foi de 81,20mg/dL. No período 3, os valores foram de 82,30mg/dL para o Rumex e 75,78mg/dL para o Controle. No período 4, os valores foram de 86,00mg/dL para o Controle e 79,40mg/dL para o Rumex. No período 5, os valores para o Rumex foram de 86,80mg/dL e, para o Controle, de 84,70mg/dL. No período 6, os valores para o Controle foram de 89,60mg/dL, e para o Rumex de 88,70mg/dL. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos no decorrer dos períodos.



**Figura 11:** Evolução dos níveis de HDL, nas novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

De acordo com a Figura 11 pode-se observar uma oscilação nos valores das médias de HDL no decorrer do período. No quarto período, os valores inverteram suas posições e assim sucessivamente até o sexto período. Os valores de HDL mantiveram-se dentro do padrão (58-88mg/dL).

O HDL também é chamada de lipoproteína de alta densidade, a qual é responsável pelo transporte do colesterol e do triacilglicerol no organismo.

Os resultados deste experimento vêm ao encontro dos dados obtidos por RODRIGUES *et al.*; (2003) quando estudaram a suplementação nutricional com antioxidantes naturais. O efeito da rutina na concentração de colesterol-HDL, encontraram valores de 35,82 mg/dL a 44,40 mg/dL. Para os diferentes tratamentos ocorreu diferença significativa entre eles, havendo, assim, a recomendação da rutina como antioxidante.

### 4.3 Variáveis Hematológicas

Na Tabela 5 apresentam-se os valores das variáveis hematológicas, observadas nas novilhas Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico Rumex, durante o período experimental.

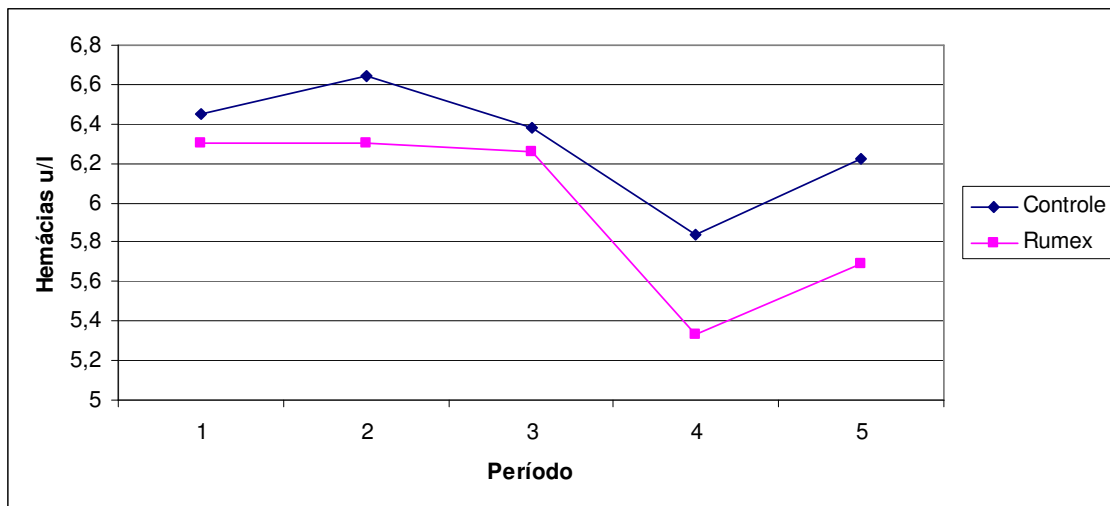
**TABELA 5:** Avaliação hematológica de novilhas Jersey suplementadas, ou não, com Rumex<sup>®</sup>. Granja Itaboapaba, março a junho de 2006.

Variáveis	Padrão	Controle	Rumex <sup>®</sup>
Hemácias (u/ L)	5 a 10	6,3050 <sup>NS</sup>	5,9204
Hemoglobina (g/ dL)	8 a 15	10,4200 <sup>NS</sup>	10,3880
Hematócrito (%)	24 a 46	30,5745 <sup>NS</sup>	31,2860
Leucócitos (u/ L)	4000 a 12000	13800,00 <sup>NS</sup>	12288,00
Neutrófilos (u/ L)	1700 a 6000	1728,9 <sup>NS</sup>	1666,2
Linfócitos (u/ L)	1800 a 8100	10997,9 <sup>A</sup>	8986,8 <sup>B</sup>
Monócitos (u/ L)	100 a 700	366,40 <sup>NS</sup>	371,03
Eosinófilos (u/ L)	50 a 1150	481,2 <sup>NS</sup>	658,9

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem ao nível de 5%.

De acordo com a Tabela 5, os linfócitos apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) de 18,29% entre os tratamentos, demonstrando média superior no tratamento Controle. As demais variáveis não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos.

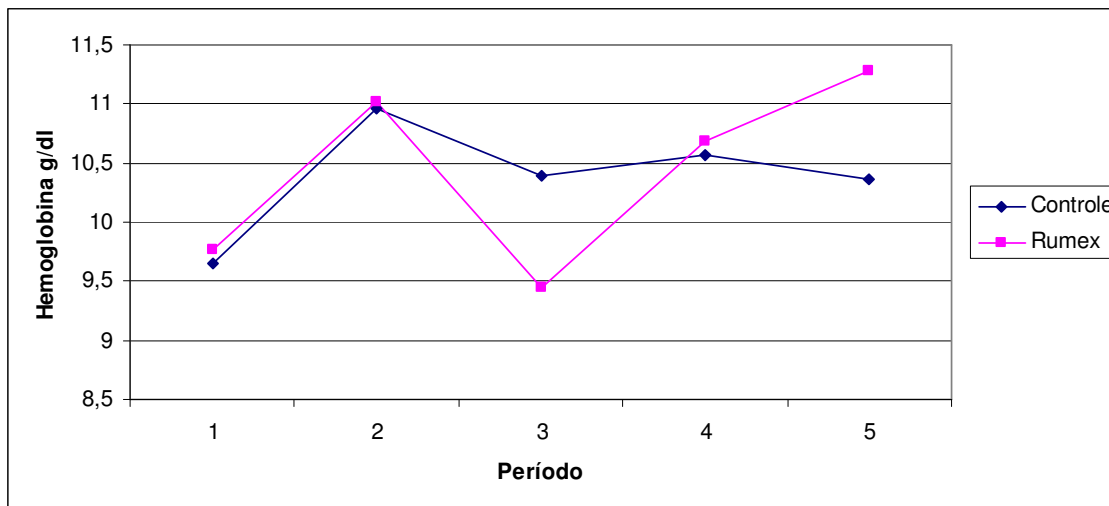
Na figura 12 observa-se os valores das hemácias nas novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com o aditivo fitogênico Rumex, no decorrer do período experimental. No período 1, as médias apresentaram os valores de 6,45u/L para o Controle e 5,95u/L para o Rumex. No período 2, os níveis para o Controle foram de 6,64u/L; enquanto que para o Rumex foram de 6,30u/L. No período 3, os valores ficaram em 6,38u/L para o Controle e 6,26u/L para o Rumex. No período 4, os valores foram de 5,84u/L para o Controle e 5,33u/L para o Rumex. No período 5, os valores para o Controle foram de 6,22u/L e, para o Rumex, de 5,69u/L. Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no decorrer dos períodos.



**Figura 12:** Evolução dos níveis de hemácias, nas novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

Na Figura 12 pode-se observar uma queda no número de hemácias no 4º período, em ambos os tratamentos. O nível de hemácias no sangue manteve-se no padrão (5-10u/L), em ambos os tratamentos.

Os valores de hemoglobina das novilhas Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico Rumex, podem ser observados na Figura 13. No período 1, os níveis de hemoglobina apresentaram valores de 9,77g/dL para o Rumex e 9,65g/dL para o Controle. No período 2, os níveis para o Rumex foram de 11,02g/dL; enquanto para o Controle foi de 10,96g/dL. No período 3, os valores ficaram em 10,39g/dL para o Controle e 9,45g/dL para o Rumex. No período 4, os valores foram de 10,68g/dL para o Rumex e 10,57g/dL para o Controle. No período 5, os valores para o Rumex foram de 11,28g/dL e para o Controle de 10,37g/dL. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos no decorrer dos períodos.

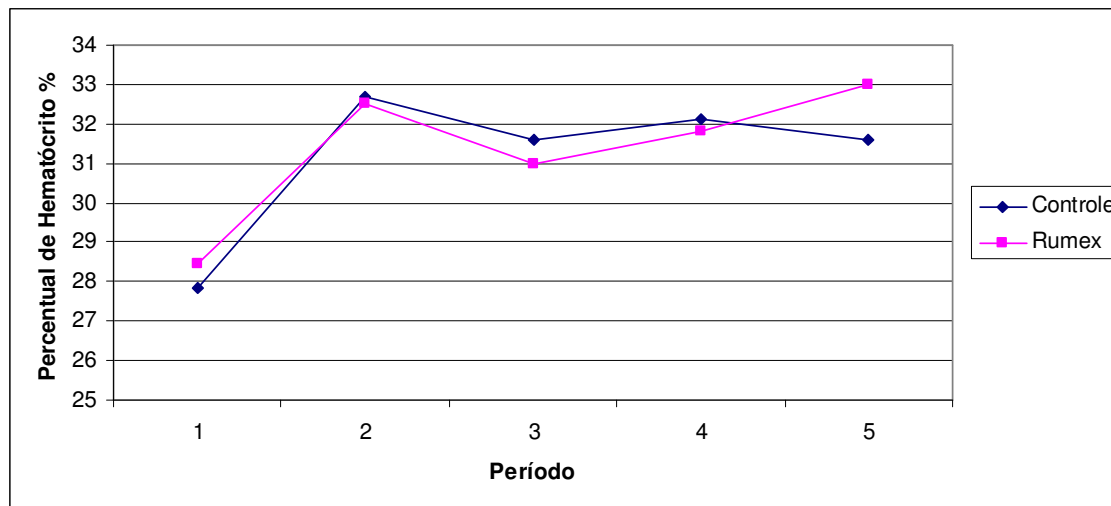


**Figura 13:** Evolução dos níveis de hemoglobina, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

De acordo com a Figura 13 houve uma queda no nível de hemoglobina no 3º período do tratamento Rumex. Após, houve crescimento superior ao do tratamento Controle. Ambos os tratamentos mantiveram-se no padrão (8-15g/dL).

(SILVA et al., 2005), ao trabalharem com bovinos da raça Sindi e ao avaliarem o efeito do sexo e da idade sobre os parâmetros fisiológicos e hematológicos no semi-árido, não encontraram diferenças significativas entre os diferentes tratamentos para os níveis de hemácias: 6,87; 7,31; 7,20 e 6,99 (u/L), e nem dos níveis de hemoglobina 10,5; 11,477; 10,93 e 11,05(g/dl).

Na Figura 14 pode-se observar o percentual de hematócrito nas novilhas do grupo Controle e Rumex, no decorrer do período experimental. No período 1, o percentual de hematócrito apresentou um valor de 28,43% para o Rumex e 27,83% para o Controle. No período 2, os níveis para o Controle foram de 32,70% enquanto, para o Rumex, foi de 32,50%. No período 3, os valores ficaram em 31,60% para o Controle e 31,00% para o Rumex. No período 4, os valores foram de 32,10% para o Controle e 31,80% para o Rumex. No período 5 os valores para o Rumex foram de 33,00% e, para o Controle, de 31,60%. Não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) no decorrer do período.



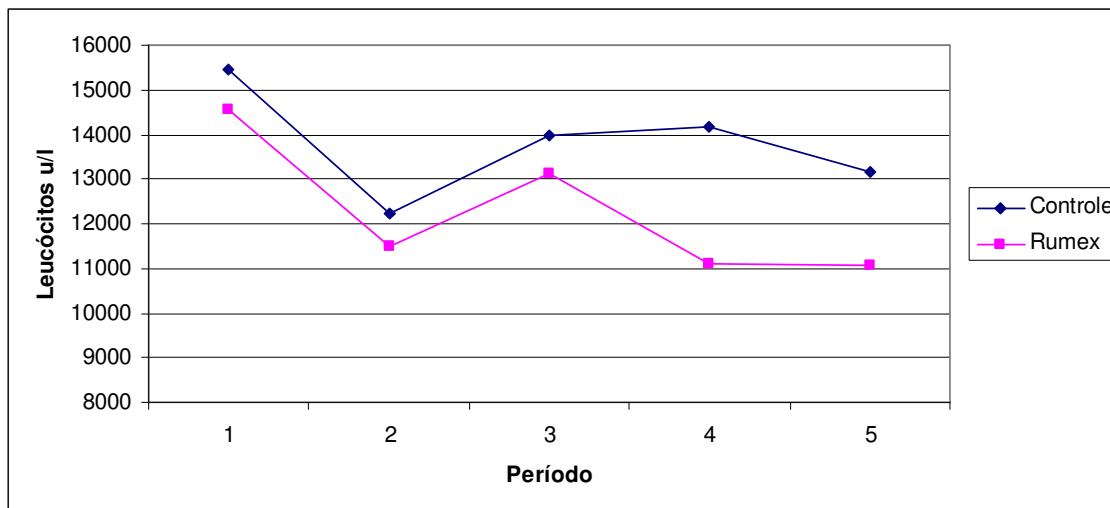
**Figura 14:** Evolução dos níveis do percentual de hematócrito, nas novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

De acordo com a Figura 14, pode-se observar uma elevação no percentual de hematócrito a partir do 2º período, a qual se manteve constante, diferenciando-se entre os tratamentos no 5º período. Os valores das médias mantiveram-se no padrão (24-46%) no decorrer dos períodos.

LESMEISTER et al. (2004) ao testarem o efeito das saponinas em diferentes níveis (0, 1, 2% na dieta), e ao avaliarem o desenvolvimento ruminal, ganho de peso e perfil metabólico de terneiros da raça holandesa, encontraram valores sem diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos 32,87, 32,63 e 31,89 %, respectivamente.

Na Figura 15 observa-se os valores dos leucócitos nas novilhas da raça Jersey suplementadas ou não com aditivo fitogênico Rumex no decorrer do período experimental. No período 1, o nível de leucócitos apresentou um valor de 15460u/L para o Controle e 14570u/L para o Rumex. No período 2, o nível para o Controle foi de 12240u/L, enquanto que para o Rumex foi de 11510u/L. No período 3, os valores ficaram em 13970u/L para o Controle e 13130u/L para o Rumex. No período 4, os valores foram de 14170u/L para o Controle e 11120u/L para o Rumex. Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) de 21,53% entre os tratamentos. No período 5, os valores para o Controle foram de 13160u/L e para o Rumex de 11070u/L.



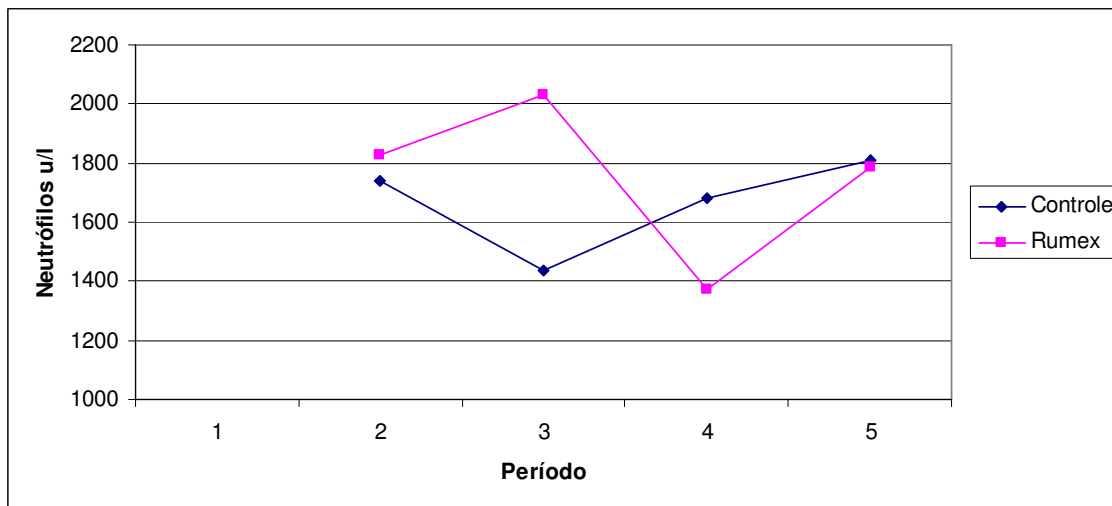


**Figura 15:** Evolução dos níveis de leucócitos, nas novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

Na Figura 15, podemos observar que os níveis de leucócitos mantiveram-se mais elevados no decorrer dos períodos, sendo que no 4º período houve diferença significativa estatística ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos. O nível dos leucócitos para o tratamento controle estava acima do padrão (4000-12000u/l).

Segundo BIRGEL et al (2001) ao trabalharem com novilhas Jersey, constataram que os níveis de leucócitos somente elevam-se em animais sadios até o 24º de vida. Após esse nível, se estabiliza. O valor de leucócitos encontrado nas novilhas foi de  $11.847 \pm 3.374$  (u/L).

Na Figura 16 observam-se os valores dos neutrófilos das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico Rumex no decorrer do período experimental. No período 1 não foi possível mensurar devido o conteúdo da amostra ser insuficiente. No período 2, os níveis para o Rumex foram de 1826,60u/L, enquanto que para o Controle foi de 1738,60u/L. No período 3, os valores foram de 2028,80u/L para o Rumex e 1437,00u/L para o Controle. No período 4, os valores foram de 1682,50u/L para o Controle e 1374,40u/L para o Rumex. No período 5, os valores para o Controle foram de 1806,80u/L e para o Rumex de 1784,20u/L. Não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) no decorrer dos períodos.

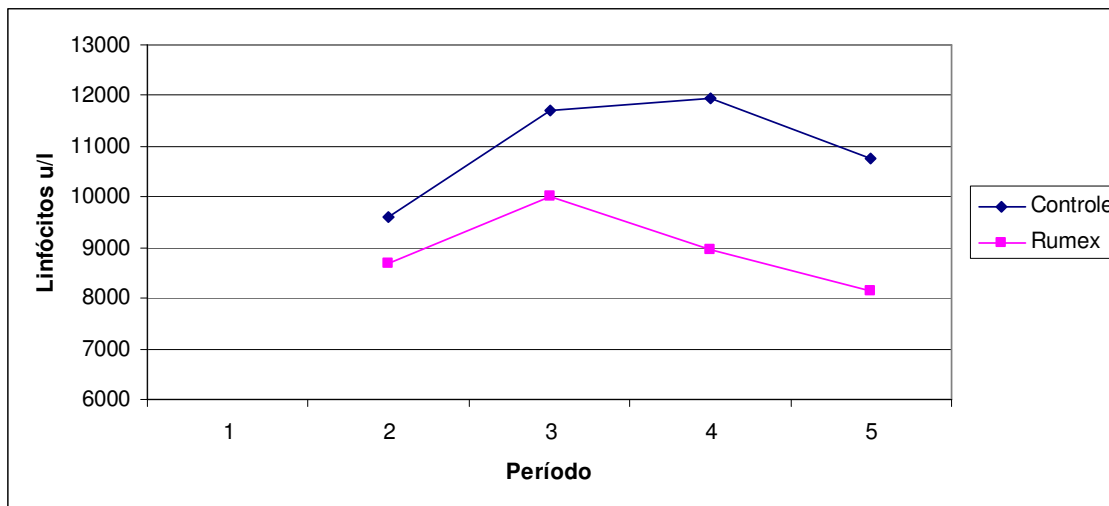


**Figura 16:** Evolução dos níveis de neutrófilos, nas novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

Na Figura 16, pode-se observar que ocorreu uma oscilação inversa nos níveis de neutrófilos no decorrer dos períodos, onde a maior amplitude de oscilação ocorreu no tratamento Rumex. No 3º período o Controle esteve abaixo do padrão, no 4º período o Rumex esteve abaixo do padrão; (1700-6000u/l) no decorrer dos períodos.

Segundo BIRGEL et al.; (2001) no trabalho com novilhas Jersey constataram também que os níveis de neutrófilos bastonetes (80-122u/l) e segmentados (2.457-1.311u/L) não se alteram no decorrer da idade em animais saudáveis.

Os valores a que referem-se os níveis de linfócitos mensurados nas novilhas Jersey suplementadas ou não com aditivo fitogênico no decorrer do período experimental podem ser observados na Figura 17. No período 1, não foi possível mensurar, devido ao pouco conteúdo da amostra. No período 2, os níveis para o Controle foram de 9600,60u/L enquanto para o Rumex foi de 8668,30u/L. No período 3, os valores ficaram em 11701,00u/L para o Controle e 10013,00u/L para o Rumex. No período 4, os valores foram de 11934,90u/L para o Controle e 8948,90u/L para o Rumex. No período 5, os valores para o Controle foram de 10755,00u/L e, para o Rumex, de 8139,00u/L. Não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) no decorrer dos períodos.

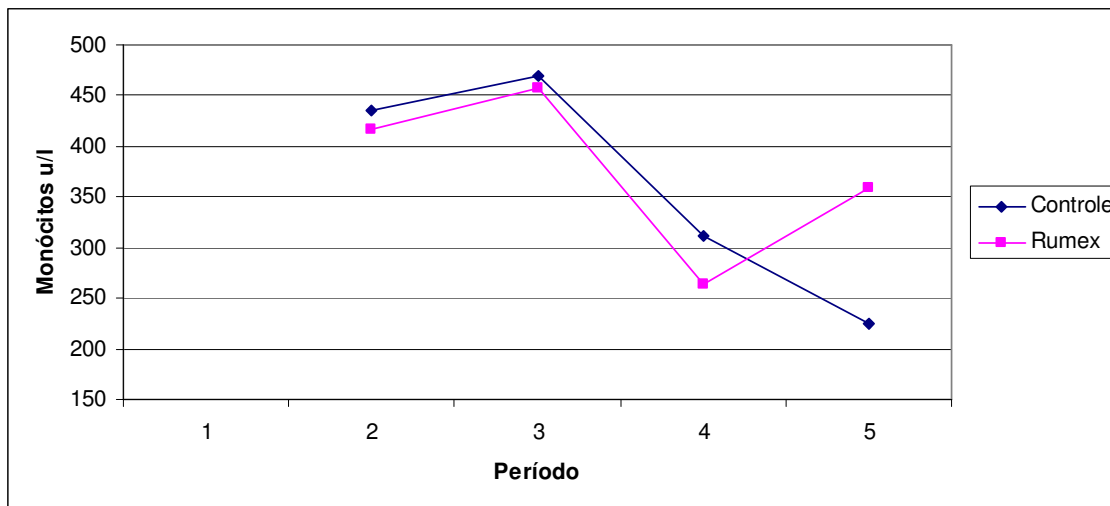


**Figura 17:** Evolução dos níveis de linfócitos, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

De acordo com a Figura 17, houve uma oscilação semelhante no número de linfócitos entre os tratamentos no decorrer dos períodos. Ambos os tratamentos possuíam níveis que estavam acima do padrão (1800-8100u/l).

Segundo BIRGEL et al (2001), no trabalho com novilhas Jersey, constataram que os níveis de linfócitos somente elevam-se em animais sadios até o 24º mês de vida. Após, esse nível se estabiliza tendo como valores encontrados nas novilhas de  $8.716 \pm 3.028$  (u/L).

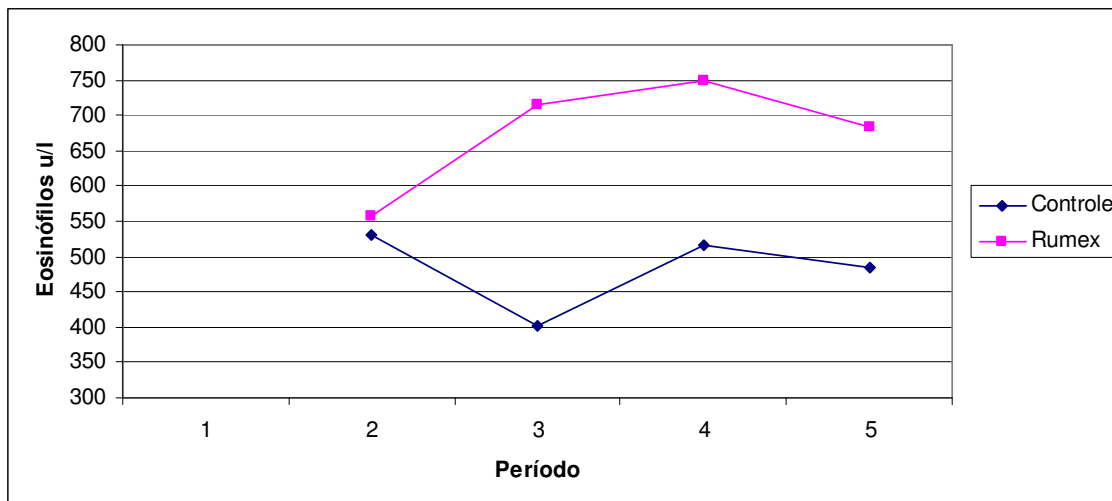
Os valores dos monócitos podem ser observados na Figura 18, a qual apresenta suas oscilações no decorrer do período experimental, das novilhas Jersey, suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico Rumex. No período 1 não foi possível mensurar devido o conteúdo amostra ser insuficiente. No período 2, os níveis para o Controle foram de 436,11u/L enquanto para o Rumex foi de 417,00u/L. No período 3, os valores foram de 469,80u/L para o Controle e 457,30u/L para o Rumex. No período 4, os valores foram de 311,00u/L para o Controle e 264,00u/L para o Rumex. No período 5, os valores para o Controle foram de 224,89u/L e, para o Rumex, de 359,00u/L. Não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P>0,05$ ) no decorrer dos períodos.



**Figura 18:** Evolução dos níveis de monócitos, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

Na Figura 18, houve uma oscilação semelhante entre os tratamentos. Porém, a partir do 4º período houve um aumento no número de monócitos do tratamento Rumex. Ambos os tratamentos tiveram o número de monócitos dentro do intervalo de 100-700u/l.

Os valores para os eosinófilos, observados durante o período experimental, estão apresentados na Figura 19, dos animais pertencentes ao Controle e ao Rumex; No período 1 não foi possível mensurar devido o conteúdo da amostra ser insuficiente. No período 2, os níveis para o Rumex foram de 557,5u/L; enquanto para o Controle foi de 530,2u/L. No período 3, os valores foram de 714,4u/L para o Rumex e 401,5u/L para o Controle. No período 4, os valores foram de 748,6u/L para o Rumex e 515,8u/L para o Controle. No período 5, os valores para o Rumex foram de 684,1u/L e para o Controle de 484,4u/L. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos no decorrer dos períodos.



**Figura 19:** Evolução dos níveis de eosinófilos, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

Na Figura 19, houve um aumento no número de eosinófilos no decorrer dos períodos; em favor do tratamento Rumex. Em ambos os tratamentos os níveis de eosinófilos, mantiveram-se no padrão (50-150u/L) no decorrer dos períodos.

STIGGER et al. (2001), verificaram os níveis de leucócitos: granulados (neutrófilos e eosinófilos) e agranulosos (linfócitos e monócitos) em novilhas Jersey com granuloma nasal. Observaram um maior nível de eosinófilos nos animais com os mais evidentes sinais clínicos da doença, assim como um nível moderado de eritrócitos e ausência de neutrófilos e monócitos.

#### 4.4 Variáveis Fisiológicas

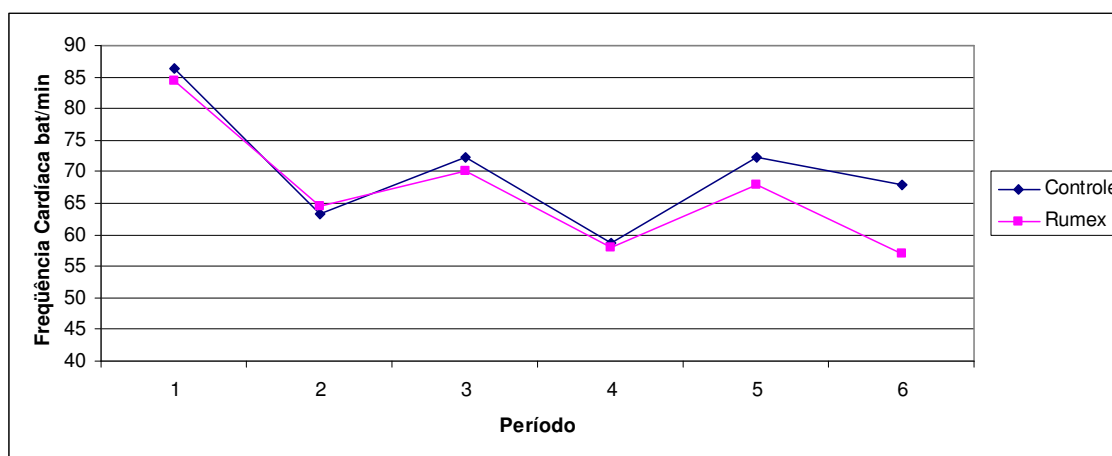
A Tabela 6 apresenta os valores da temperatura corporal, frequência respiratória e frequência cardíaca das novilhas Jersey, que foram suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico Rumex, no decorrer do período experimental. As variáveis não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos.

**TABELA 6:** Avaliação da temperatura corporal, frequência respiratória, frequência cardíaca, em novilhas Jersey, suplementadas, ou não com Rumex<sup>®</sup>. Granja Itaboapaba, março a junho de 2006.

Variáveis	Controle	Rumex <sup>®</sup>
Temperatura corporal (°C)	38,77 <sup>NS</sup>	38,65
Frequência Respiratória	39,60 <sup>NS</sup>	37,133
Frequência cardíaca (batimentos/min)	68,47 <sup>NS</sup>	68,80

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem ao nível de 5%.

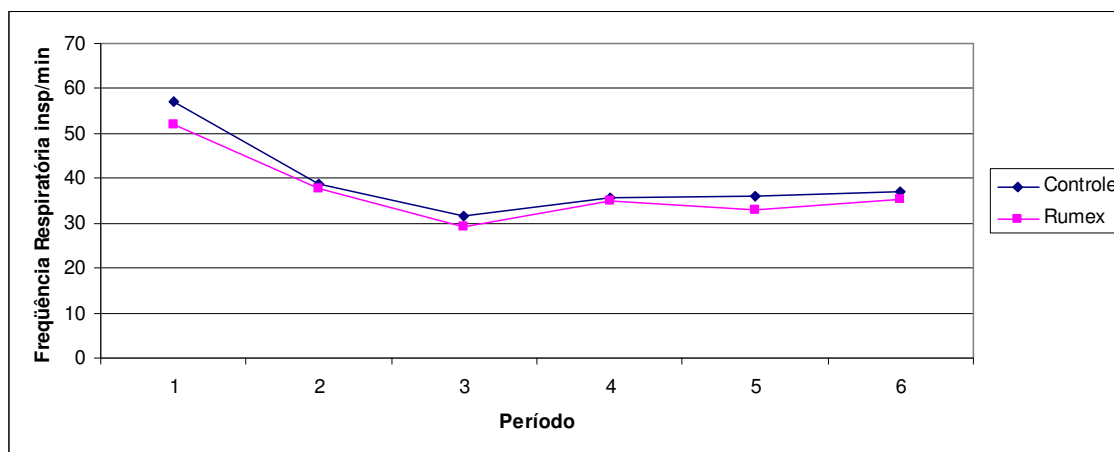
A figura 20 apresenta os valores da frequência cardíaca das novilhas do grupo Controle e Rumex no decorrer do período experimental. A qual apresentou uma oscilação semelhante entre os valores da frequência cardíaca. No período 1, os batimentos dos animais apresentaram um valor de 86,4bat/min para o Controle e 84,4bat/min para o Rumex. No período 2, os valores para o Rumex foram de 64,4bat/min; enquanto para o Controle foram de 63,2bat/min. No período 3, os valores foram de 72,4bat/min para o Controle e 70bat/min para o Rumex. No período 4, os valores foram de 58,8bat/min para o Controle e 58bat/min para o Rumex. No período 5, os valores para o Controle foram de 72,4bat/min e para o Rumex de 68bat/min. No período 6, o valor médio foi de 68bat/min para o Controle e 57bat/min para o Rumex. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos no decorrer dos períodos.



**Figura 20:** Evolução dos valores da frequência cardíaca, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

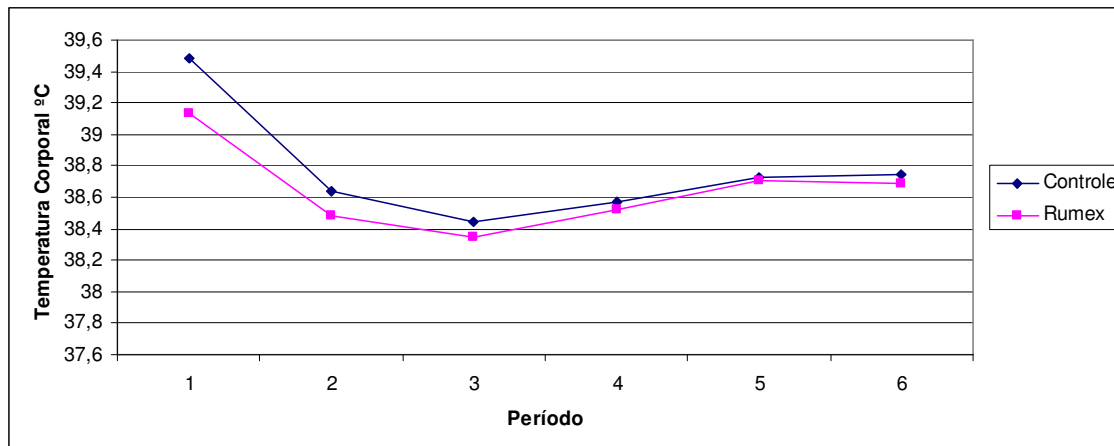
Na Figura 21, pode-se observar os valores da frequência respiratória das novilhas da raça Jersey, submetidas ao período experimental, do grupo Controle e Rumex. Assim, os

valores das médias da frequência respiratória mantiveram-se constantes e similares entre os tratamentos. No período 1, a média da frequência respiratória apresentou um valor de 57,20 mov/min para o Controle e 52,00 mov/min para o Rumex. No período 2, os valores para o Controle foram de 38,80 mov/min, enquanto que para o Rumex foi de 37,60 mov/min. No período 3, os valores foram de 31,60mov/min para o Controle e 29,20 mov/min para o Rumex. No período 4, os valores foram de 35,80 mov/min para o Controle e 35,00 mov/min para o Rumex. No período 5, os valores para o Controle foram de 36,00 mov/min e, para o Rumex, de 32,80 mov/min. No período 6, o valor da média foi de 37,20 mov/min para o Controle e 35,20 mov/min para o Rumex. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos.



**Figura 21:** Evolução dos valores da frequência respiratória, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

A Figura 22 apresenta a temperatura Corporal das novilhas Jersey, suplementadas ou não com aditivo fitogênico no decorrer do período experimental. Assim, uma oscilação semelhante entre os tratamentos. No período 1, a temperatura corporal apresentou valor de 39,48°C para o Controle e 39,13°C para o Rumex. No período 2, o valor para o Controle foi de 38,64°C enquanto para o Rumex foi de 38,48°C. No período 3, o valor foi de 38,44°C para o Controle e 38,35°C para o Rumex. No período 4, o valor foi de 38,57°C para o Controle e 38,52°C para o Rumex. No período 5, o valor para o Controle foi de 38,73°C e, para o Rumex, de 38,71°C. No período 6, a média da variável foi de 38,75°C para o Controle e 38,69°C para o Rumex. Não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P>0,05$ ) no decorrer dos períodos.



**Figura 22:** Evolução dos valores da temperatura corporal, das novilhas da raça Jersey suplementadas, ou não, com aditivo fitogênico no decorrer dos períodos avaliados.

(SILVA et al.; 2005) ao trabalharem com bovinos da raça Sindi no semi-árido, não encontraram diferenças significativas entre machos e fêmeas com 12 e 24 meses de idade, quanto as variáveis fisiológicas como: frequência respiratória (22,21 mov/min e 22,76 mov/min), frequência cardíaca (59,17 bat/min e 59,18 bat/min) e temperatura corporal (38,78 °C e 38,93 °C) dos animais num clima quente.

De acordo com BODISCO et al. (1973) e STOBER (1993), uma variação entre 38,0 °C a 39,3 °C da temperatura retal é considerada normal para bovinos em ambientes quentes.



## **5 CONCLUSÕES**

O Rumex, melhora o aproveitamento dos alimentos, aumentando os níveis da glicose e do triacilglicerol no sangue das novilhas da raça Jersey.

O uso de aditivos é recomendado aos animais de alta produção em período de balanço energético negativo, que possuam uma maior demanda nutricional, no qual ocorre a mobilização das reservas.

O aditivo fitogênico influenciou na formação dos hematócritos e conseqüentemente nos níveis de hemoglobina sanguíneos de forma positiva.

O aditivo fitogênico influenciou nos níveis de monócitos atendendo à expectativa de influenciar no sistema imunológico das novilhas Jersey.

Há necessidade de um maior número de trabalhos com aditivos fitogênicos para identificar os benefícios e aumentar a confiabilidade no uso dos mesmos.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A.; CARULLA J. E.; LASCANO, C. E.; DÍAZ, T.E.; KREUZER, M.; HESS, H. D. Effects of *Sapindus saponaria* fruits on ruminal fermentecion and duodenal nitrogen flow of sheep feed a tropical grass diet with and without legume. *American Society of Animal Science*, v.82, 1392-1400. 2004.

ALEXANDER, M. Aromatherapy and immunity: how the use of essential oils aids immune potentiality. **The International Journal of Aromatherapy**, v.12, n.1, p. 49-56, 2002.

ANDO, S.; NISHIDA, T.; ISHIDA, M. *et al.* Effect of peppermint feeding on the digestibility, ruminal fermentation and protozoa. **Livestock Production Science**, v. 82, p. 245-248, 2003.

ANDREAZZI A. M.; CONSOLARO, M. E. L.; MORAES, G. V. DE; SANTOS, G. T. Avaliação de Metabólitos Sanguíneos de caprinos machos alimentados com caroço de algodão. Anais da XXXIV Reunião da SBZ - 28 de Julho a 1 o de Agosto de 1997 - Juiz de Fora – MG Revista Brasileira de Zootecnia © 2006 Sociedade Brasileira de Zootecnia.

ANKRI, S; MIRELMAN, D. Antimicrobial properties of allicin from garlic. **Microbes and Infection**, v.2, p. 125-129, 1999.

ASGARY, S.; SHAMS ARDEKANI, M.; S.; NADERI, G.; H. *et al.* The antioxidant activity of the essential oils of Iranian conifers on red blood cell. **Proccedings** of XIII<sup>th</sup> INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ATHEROSCLEROSIS. Kyoto, Japan, 2003.

BENKEBLIA, N. Antimicrobial activity of essential oil extracts of various onions (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*). **LebensmWiss.-Technology**. v. 37, p. 263–268, 2004.

BERGLUND, B., OLTNER, R. Blood levels of leukocytes, glucose, urea, creatinine, calcium, inorganic phosphorus and magnesium in dairy heifers from three months of age to calving. **Zentralblatt für Veterinärmedizin, Reihe A**, v.30, p.59-71, 1983.

BIRGEL JUNIOR, E.; H.; D´ANGELINO, J.; L.; BENESI, F.;J.; *et al.* Valores de referência do leucograma de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 38, n. 3, p. 136-141, 2001.

BODISCO, V. et al. Tolerância ao calor e humedded atmosferica de vacas Holstein, Paardas Suizas y Guerney. **Agronomia Tropical**, Maracay, v. 23, n. 3, p. 241-261, 1973.

BOSE, M.L.V. Contribuição para a determinação do nível normal de componentes do sangue bovino Canchim. **An. Esc. Super. Agric. Luiz de Queiroz**, v.1, n.1, p.119- 136, 1983.

BOTELHO , G.G.; OLIVEIRA, A.R.; PACHECO, R.G. Uréia, creatinina e ácido úrico em bovinos da raça Canchim. **Rev. Bras. Méd. Vet.**, v.6, n.2, p.31-32, 1984.

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.

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.

CAMPOS, O.; F.; LIZIEIRE, R.; S. Estratégias para obtenção de fêmeas de reposição em rebanhos leiteiros. In: PLANEJAMENTO DA EXPLORAÇÃO LEITEIRA. SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 10., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1998. p.215-256.

CARDOZO, P. W.; CALSAMIGLIA, S.; FERRET, A.; *et al.* Effects of natural plant extracts on ruminal protein degradation and fermentation profiles in continuous culture. **Journal of Animal Science**, v. 82, p.3230-3236, 2004.

CARRO, M.; D.; LEBZIEN, P.; ROHR, K. Influence of yeast on the “in vitro” fermentation (Rusitec) of diets containing variable portions of concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.37, p.209-220, 1992.

CIARLINI; L. D. R. P.; CIARLINI, P. C.; DUTRA I. dos S.; Perfil Bioquímico Sérico e Hematológico de bezerras acometidas pela periodontia “cara inchada”. **Ciênc. Vet. Tróp.**, Recife-PE, v.5, n. 2 e 3, p. 61-69 - maio/dezembro, 2002.

COLES, E. H. Patologia Clínica Veterinária. 3.ed. São Paulo: Manole, 1986; 932p.

DURAK, I.; AYTACYA, P. ; A; ATMACA, Y. *et al.* Effects of garlic extract consumption on plasma and erythrocyte antioxidant parameters in atherosclerotic patients. *Life Science* (em publicação), 2004.

DUNCAN, J. R.; PRASSE, K. W. **Veterinary laboratory medicine**. 2. ed. Ames: Iowa State University Press, 1977; 217p.

FARIA JR. de P. S. *et all.* Uso da contagem fecal de ovos de nematóides (OPG) para estimar a condição clínica em caprinos. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife-PE, v.5, n. 2 e 3, p. 86-92 - maio/dezembro, 2002.

FIEMS, L. O., COTTYN B. G., DUSSERT L., VANACKER J. M. Effect of a viable yeast culture on digestibility and rumen fermentation in sheep fed different types of diets. **Reprod. Nutr. Dev.** 33:43–49. 1993.

FRANCIS, G.; KEREN, Z.; MAKKAR, H.; P.; S.; BECKER, K. The biological action of saponins in animal systems: a review. **Journal of Nutrition**, v. 88, p. 587–605, 2002.

FUJIWARA, R.; KOMORI, T; YOKOHAMA, M. Psychoneuroimmunological benefits of aromatherapy. **The International Journal of Aromatherapy**, v. 12, n. 2. p. 77-82, 2002.

GONZÁLEZ, H. D. F.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H. O.; RIBEIRO, L. A. Perfil metabólico em ruminantes: Seu uso em nutrição e doenças nutricionais. UFRGS, Porto Alegre, RS, 2001.

GREATOREX, J.C. Observations on the urea content of the blood of calves and adult cattle. **Br. Vet. J.**, v.3, n.7, p.300-308, 1955.

GRUMMER, R.; R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **Journal Animal Science**, 73: 2820-2833, 1995.

HRISTOV, A.; N.; IVAN, M.; NEILL, L.; MCALLISTER, T.; A. Evaluation of several potential bioactive agents for reducing protozoal activity in vitro. **Animal Feed Science Technology** V. 105, p. 163–184, 2003.

HRISTOV A. H.; TIMOTHY A. M.; HERK, F. H. V.; CHENG, K.; J.; NEWBOLD, C. J.; CHEEKE, P. C. Effect of *Yucca schidigera* on Ruminal Fermentation and Nutrient Digestion in Heifers. **Journal Animal Science**. 1999; v77: 2554–2563

HU, W. L.; LIU, J. X. et al. Effect of tea saponin on rumen fermentation in vitro. **Animal Feed Science and Technology**, v. 120, p. 333–339, 2005.

HUNTINGTON, G.; B. Starch utilization by ruminants: From basics to the bunk. **Journal Animal Science** 75:852. 1997.

HUSSAIN, I.; CHEEKE P.; R. Effect of dietary *Yucca schidigera* extract on rumen and blood profiles of steers fed concentrate- or roughage-based diets. **Animal Feed Science Technology**. V51:231-242. 1995.

IMAIZUMI, H.; SANTOS, P. A. F.; PIRES, V. A.; NUSSIO, B. M. C.; BARNABÉ, C. E.; JUCHEM, O. S. Avaliação de diferentes fontes e teores de proteína na dieta sobre o desempenho, fermentação ruminal e parâmetros sanguíneos de vacas da raça Holandesa em final de lactação. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 4, p. 1031-1037, 2002.

JENKINS, S.J.; GREEN, S.A.; CLARK, P.A. Clinical chemistry reference values of normal domestic animals in various age groups - AS Determined on the ABA - 100. **Cornell Vet.**, v.72, p.403-415, 1982.

KANEKO, J.; J.; MILLS, R. Hematological and blood chemical observations in neonatal normal and porphyric calves in early life. *Cornell Veterinarian*, New York, v. 60, n.1, p52-60, 1989.

KANEKO, J.; J.; HARHEY, I. W.; BRUSS, M.; L. Clinical biochemistry of domestic animal. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997. 932p.

KANTEK -NAVARRO, C.E.; VIEIRA, H.R.A.; PISA, J.C. Valores normais de uréia e creatinina em bovinos produtores de leite. **Rev. Setor Ciênc. Agrárias**, v.2, n.1, p.75- 77, 1980.

KIL, J. Y.; CHO, N.; K.; KIM; B. S. LEE; S.; R.; and MAENG, W.; J.; Effects of Yucca extract addition on the *in vitro* fermentation characteristics of feed and feces, and on the milk yields in lactating cows. *Korean Journal Animal Science* 36:698-709. 1994.

KOHLERT, C.; VAN RENSEN, I.; MÄRZ, R. *et all.* Bioavailability and pharmacokinetics of natural volatile terpenes in animals and humans. **Planta Medicinal**. v.66, p. 495–505, 2000.

KULKARNI, B.A.; TALVELKAR , B.A.; DESMUKH, B.T. Biochemical studies in gir and cross-breed dairy cows. **Indian Vet. J.**, v.60, n.1, p.17-22, 1983.

LARA, A.L.; SERAFIM , I.M.R.; RIEGEL, R.E. Alguns fatores de influência nos níveis fisiológicos de uréia e creatinina em ovinos e bovinos submetidos a regime extensivo de criação. **Rev. Centro Ciênc. Rurais**, v.6, n.6, p.223-229, 1976.

LESMEISTER K. E., HEINRICHS A. J.; GABLER M.; T. Effects of Supplemental Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) Culture on Rumen Development, Growth Characteristics, and Blood Parameters in Neonatal Dairy Calves. American Dairy Science Association, 2004. **J. Dairy Science**. 87:1832–1839.

LIMA, C.; F.; CARVALHO, F.; FERNANDES, E. *et al.* Evaluation of toxic/protective effects of the essential oil of *Salvia officinalis* on freshly isolated rat hepatocytes. **Toxicology in Vitro**, v. 18, p. 457-465, 2004.

LOPES, R.; S.; VIEIRA, B.; M.; C.; R.; KOHAYAGAVA, A. *et al.* Comparative susceptibility and pathogeny of Nelore and Holstein-Friesian calves to the experimental infection of *Haemonchus placei* (Place, 1893). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.49, n.3, p.279-290, 2004.

MACHADO, P. F. Uso da levedura desidratada na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO SOBRE TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DA LEVEDURA DESIDRATADA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1997, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1997. p.111-128.

MARINO, M.; BERSANI, C.; COMI, G. Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from *Lamiacea* and *Compositae*. **International Journal of Food Microbiology** v.67, p.187– 195. 2001

MIRANDA L.; F.; CARVALHO, M.; A.; G.; TAVARES, F.; S. *et al.* Desempenho e características das carcaças de novilhos Simentalsuplementados com probióticos. In: **Anais...REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 38., 2001.  
MIRANDA, L.; F.; QUEIROZ, A.; C.; VALADARES FILHO, S.; C. *et al.* Desempenho e desenvolvimento ponderal de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.605-613, 1999.

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.

NAGAJARA, T.G.; NEWBOLD, C.J.; Van NEVEL, C.J. *et al.* Manipulation of ruminal fermentation. In: HOBSON, P.N.; STEWART, C.S. (Eds.). *The rumen microbial ecosystem*. 2.ed. **Great Britain: Blackie Academic & Professional**, 1997. p.523-632.

NAGATHA, H.; NOCHI, H.; TAMOTO, K. *et al.* Bovine leukocyte adhesion deficiency in Holstein cattle. **Canadian Journal Veterinary Research**., v.57, p.255-61, 1997.

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

NICOLETTI, J.L.M.; KOHAYAGAWA, A.; GANDOLFI, W.; I AMAGUTI, P; QUINTANILHA, A.M.N.P. Alguns teores de constituintes séricos e hemograma em vacas da raça Gir, Holandês Preto e Branco e Mestiças (Girolando), na região de Botucatu, SP. **Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. Minas Gerais**, v.33, n.1, p.19-30, 1981.

PEN B. K. TAKAURA S., YAMAGUCHI R. A., TAKAHASHI J. Effects of *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* with or without  $\beta$  1–4 galacto-oligosaccharides on ruminal fermentation, methane production and nitrogen utilization in sheep. **Animal Feed Science and Technology**, December 2006,

PEREIRA L. M. R. *et al.*; Suplementação Energético-Protéica no Desenvolvimento Corporal de Novilhas Jersey em Pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.175-187, 2005.

PIREZ, V.; S.; TAKETA, T.; C.; GOSMANN, G.; SCHENKEL, E.; P. Saponins and saponinins from *Brachiaria decumbens* stapf. **Journal Brazilian Chemistry Soc**, v. 13, p. 135–139, 2002.

QUEIROZ, R. C.; BERGAMASCHINE, A. F.; BASTOS, J. F. P. *et al.* Uso de produto à base de enzima e levedura na dieta de bovinos: digestibilidade dos nutrientes e desempenho em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1548-1556, 2004.

RASOOLI I., ABYANEH, M. R. Inhibitory effects of thyme oils on growth and aflatoxin production by *Aspergillus parasiticus*. College of Basic Sciences, Shahed University, **Food Control**, Tehran, Iran. v. 15, n. 6, p. 479-483. 2004.

ROBINSON, P.H. Effect of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on adaptation of cows to diets postpartum. **J. Dairy. Sci.**, v.80, p.1119-1125, 1997.

RODRIGUES, *et al.* Suplementação nutricional com antioxidantes naturais: efeito da rutina na concentração de colesterol-HDL **Revista de Nutrição** v.16 n.3 Campinas jul./sep. 2003.



ROSA, I.; V.; CARVALHO, J.; C.; HOUSER, R.; H. et al. Influência da ração balanceada sobre a “cara inchada” (Doença peridentária) de bezerros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Veterinária**, v.11, p.59-63, 1972.

ROSEN, G. D. Feed additive nomenclature. **World's Poultry Science**, v. 52, p. 53-57, 1996.

SÁNCHEZ, S.; G.; ROMERO, H.; Q. Frecuencia de parásitos gastrointestinales, pulmonares y hepáticos en ovinos de la Magdalena Soltepec, Tlaxcala, México. **Veterinária México**, Mexico City, v.24, n.3, p.195-7, 1993.

SANTOSO, B.; MWENYA, SAR B.; GAMO, C.; KOBAYASHI, Y.; T. Effects of supplementing galacto-oligosaccharides, *Yucca schidigera* or nisin on rumen methanogenesis, nitrogen and energy metabolism in sheep. Yakult Central Institute for Microbiological Research, Tokyo, 186-0011, Japan Received 2 June 2003; received in revised form 18 June 2004; accepted 4 August 2004 **Livestock Production Science** 91 (2004) 209–217.

SANTOS, P.; A.; F.; CARMO, A.; de C.; MARTINEZ, C.; J.; PIRES, V.; A.; BITTAR, M.; M.; C. Desempenho de vacas em lactação recebendo dietas com diferentes teores de amido total, acrescidas ou não de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1568-1575, 2006.

SAS INSTITUTE INC. Sas System for Windows V 8. **North Carolina: NCSU**, 2001.

SLIWINSKI, B.; J.; SOLIVA, C.; R.; MACHMÜLLER, A.; KREUZER, M. Efficacy of plant extracts rich in secondary constituents to modify rumen fermentation. **Institute of Animal Sciences and Animal Nutrition**, Swiss Federal Institute of Technology (ETH), v.2, 2002.

SILVA, R. M. N. da et al. Effect of sex and age on physiologic and hematologic parameters of beef cattle Sindhi from semi-arid tropics **Ciência agrotecnica**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 193-199, jan./fev. 2005.

SIVAM, G.P. Protection against *Helicobacter pylori* and other bacterial infections y garlic. **Journal of Nutrition**, v.131, p.1106S-1108S, 2001.

SLIWINSKI, B.; J.; SOLIVA, C.; R.; MACHMÜLLER, A. *et al.* Efficacy of plant extracts rich in secondary constituents to modify rumen fermentation. **Animal Feed Science and Technology**, v. 101, p. 101-114, 2002.

SODER K. J., HOLDEN L. A. Dry Matter Intake and Milk Yield and Composition of Cows Fed Yeast Preparatum and Postpartum. **J. Dairy Sci.** 82: 605-610. 1999.

SPRING, P. Yeast's secret weapon aids animal production. **Feed Mix (special)**, v.1, p.32, 2000.

STEINHARDT, M.; GOLLNAST, I.; LANGANKE, M.; BÜNGER, U.; KUTSCHKE, J. Biochemical blood values in newborn calves. 1. Effects of some interior and exterior conditions. **Tierärztliche-Praxis**, v.21, p.295-301, 1993.

STEINHARDT, M.; THIELSCHER, H.H.; LEHR, A. *et al* Clinical chemical and hematological blood values and adaptations during postnatal life in suckler calves. **Deut. Tierarztl Woch.**, v.102, p.399-405, 1995.

STIGGER *et al.* Granuloma Nasal (Renite atópica) de bovinos. **Ciência Rural** vol.31 no.3 Santa Maria May/June 2001.

STOBER, M. Identificação, anamnese, regras básicas da técnica do exame clínico geral. Exame clínico dos bovinos. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 419 p.

STRANG, B.; D.; BERTICS, S.; J.; GRUMMER, R.; R. Effect of long-chain fatty acids on triglyceride accumulation, gluconeogenesis, and ureagenesis in bovine hepatocytes. **Journal Dairy Science**, 81(3): 729-739, 1998.

VALDEZ, F.; R.; BUSH, L.; J.; GOETSCH, A.; L.; OWENS. F.; N. Effect of steroidal saponin on ruminal fermentation and onproduction of lactating dairy cows. **Journal Dairy Science** 69:1568-1575. 1986.

VELLUTI, A.; SANCHIS, V.; RAMOS, A.J. et alli. 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**, v. 89, p. 145– 154, 2003.

WALLACE, R.; J.; ARTHAUD, L.; NEWBOLD, C.; J. Influence of *Yucca schidigera* extract on ruminal ammonia concentrations and ruminal microorganisms. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 60, p. 1762–1767, 1994.

WALLACE, R.; J., MCEWAN, N.; R.; MCINTOSH, F.; M.; et al. Natural products as manipulators of rumen fermentation. **Journal Animal of Science**, v. 15, p. 1458–1468, 2002.

WANG, Y.; McALLISTER, T.; A.; YANKE, L. et al. *In vitro* effects of steroidal saponins from *Yucca schidigera* extract on rumen microbial protein synthesis and ruminal fermentation. **Journal of the Science Food and Agriculture**, v. 80, p.2114–2122, 2000.

WANG, Y.; McALLISTER, T.; A.; NEWBOLD, C.; J.; et al. Effects of *Yucca schidigera* extract on fermentation and degradation on steroidal saponins in the rumen simulation technique (RUSITEC). **Animal Feed Science Technology**, V. 74, p. 143–153, 1998.

WILSON, R.; C.; OVERTON, T.; R.; CLARK, J.; H. Effects of *Yucca shidigera* Extract and Soluble Protein on Performance of Cows and Concentrations of Urea Nitrogen in Plasma and Milk. **Journal of Dairy Science** Vol. 81, No. 4, 1998.

WINA, E.; B.; MUETZEL, S.; HOFFMANN, MAKKAR, H.; P.; S.; BECKER, K. Saponins containing methanol extract of *Sapindus rarak* affect microbial fermentation, microbial activity and microbial community structure in vitro. **Animal Feed Science and Technology**. 121 (2005)159 .174

WOHLT, J.E.; CHMIEL, S.L.; ZAJAC, P.K.; BACKER, L.; BLETHEN, D.B.; EVANS, J.L. Dry matter intake, milk yield and composition, and nitrogen use in holstein cows fed soybean, fish, or corn gluten meals. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.74, n.5, p.1609 - 1622, May 1991.

WOHLT, J.; E; FIALLO, J.; F.; MILLER, M.; E. Composition of By-Products of the Essential-Oil Industry and their Potential as Feeds for Ruminants. **Animal Feed Science and Technology**, v. 6, p. 115-121, 1981.

WU, Z.; M.; SADIK, F.; SLEIMAN, T.; M.; SIMAS, J.; M.; PESSARAKLI, J.; Huber T. Influence of *Yucca* extract on ruminal metabolism in cows. **J. Anim. Sci.** 72:1038, 1042. 1994.

ZAMBOM et al. Ingestão, digestibilidade das rações e parâmetros sanguíneos em cabras Saanen durante o pré-parto recebendo rações com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1866-1871, 2006 (supl.).