

DESEMPENHO PRODUTIVO E ECONÔMICO DA
ADIÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NA SUPLEMENTAÇÃO
DE NOVILHAS EM PASTAGEM DE *Cynodon ssp.*

Autor: Daniel Suzigan Mano
Orientador: Prof. Dr. Antonio Ferriani Branco

“Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá -Área de Concentração Produção Animal”.

MARINGÁ
Estado do Paraná
Dezembro - 2008

TOCANDO EM FRENTE
(Almir Sater e Renato Teixeira)

“Ando devagar porque já tive pressa
Levo esse sorriso porque já chorei demais
Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe
Só levo a certeza de que muito pouco eu sei
Eu nada sei

Conhecer as manhas e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs,
É preciso amor pra poder pulsar,
É preciso paz pra poder seguir,
É preciso a chuva para florir

Penso que cumprir a vida seja simplesmente
Compreender a marcha e ir tocando em frente
Como um velho boiadeiro levando a boiada
Eu vou tocando os dias pela longa estrada eu vou
Estrada eu sou

Todo mundo ama um dia todo mundo chora,
Um dia a gente chega, e no outro vai embora
Cada um de nós compõe a sua história
Cada ser em si carrega o dom de ser capaz
E ser feliz. “

Aos

Meus pais, Luis Mano Garcia e Sueli Suzigan, pessoas que admiro e tomo como exemplo

de vida, que não só permitiram que eu fizesse pós-graduação com auxílio financeiro, mas que também com amor me envolveram e permitiram que torna-se a pessoa que sou.

Ao

Meu irmão, Luis Paulo Suzigan Mano, pessoa muito especial para mim, que sempre me apóia em tudo que faço.

À

Minha namorada, Laureane Nunes Masi, pela compreensão, amor, e por me fazer sentir uma pessoa amada e feliz.

Aos

Meus amigos que estão distantes, e também aqueles que estão próximos a mim, pelos momentos de alegria, companheirismo e apoio.

DEDICO...

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, professor do Departamento de Zootecnia da UEM, Dr. Antonio

Ferriani Branco, pela orientação e ensinamento durante minha pós-graduação.

Aos meus colegas de orientação, pela ajuda com trabalhos, pela educação, pela paciência, pelo companheirismo e por tudo que fizemos juntos.

Aos meus amigos, pessoas as quais não vou citar nomes para não cometer a injustiça de esquecer alguém, por todos os momentos de felicidade, os quais foram fundamentais na minha vida e vão deixar saudades, pela amizade sincera.

À minha namorada por ter paciência e apoiar minhas decisões.

À minha família que são pessoas muito importantes na minha vida.

À Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação, por viabilizarem a realização deste projeto, além de me dar a oportunidade de chegar a esta titulação.

Ao Dr. Paulo Emílio Fernandes Prohmann, a Fazenda Dona Eliza e em especial aos seus funcionários, por possibilitar a realização do experimento.

À Empresa Terra Desenvolvimento Agropecuário e a todos meus amigos que lá trabalham, por todo apoio e compreensão.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior) pela concessão da bolsa de estudos.

À Empresa Oligobasics, pela ajuda financeira na execução deste projeto.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pelos conhecimentos repassados e dedicação.

Enfim, a todos aqueles que diretamente ou indiretamente contribuíram para a realização desta dissertação.

BIOGRAFIA

DANIEL SUZIGAN MANO, filho de Luis Mano Garcia e Sueli Suzigan, nasceu em São José do Rio Preto – São Paulo, no dia 6 de maio de 1984.

No ano de 2002, iniciou o Curso de Graduação em Zootecnia na Universidade Estadual de Maringá – UEM, no campus da cidade de Maringá – Paraná. Em dezembro de 2006, cumpriu as exigências para obtenção do título de “Zootecnista” pela mesma universidade.

Em fevereiro de 2007, iniciou o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de mestrado, área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá, área específica Nutrição de Ruminantes.

Submeteu-se, em dezembro de 2008, à banca para defesa da Dissertação de Mestrado.

ÍNDICE

	Páginas
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiv
INTRODUÇÃO	1 I –
Cenário da pecuária de corte	1 II -
Caracterização da forrageira	3 III -
Suplementação a pasto	4 IV - Uso de
aditivos para ruminantes	5 1 - Ionóforos
.....	6 1.1-Monensina sódica
.....	9
2. Extratos naturais de plantas	10 2.1-Óleos
essenciais	11 2.1.1.Óleo de mamona
.....	12 2.1.2.Óleo de caju
.....	13 V - Análise financeira
.....	14 1 - Custo da arroba (@)
produzida	15 2 - Avaliação de
investimentos.....	16 REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICAS	17	OBJETIVO GERAL	22
----------------------	----	----------------------	----

2

viii I

– DESEMPENHO PRODUTIVO E ECONÔMICO DA ADIÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NA SUPLEMENTAÇÃO DE NOVILHAS EM PASTAGEM DE <i>Cynodon ssp.</i> NO VERÃO		23
Introdução		25
Material e Métodos		27
Resultados e Discussão		34
Conclusões		44
Referências Bibliográficas		45
II– DESEMPENHO PRODUTIVO E ECONÔMICO DA ADIÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NA SUPLEMENTAÇÃO DE NOVILHAS EM PASTAGEM DE <i>Cynodon ssp.</i> NO OUTONO		49
Introdução		51
Material e Métodos		53
Resultados e Discussão		60
Conclusões		69
Referências Bibliográficas		70
CONCLUSÕES GERAIS		73

LISTA DE TABELAS

	Páginas	Tabela
1. Exemplo do processo de cálculo do custo da arroba	15	Tabela 2.
Condições climáticas durante o período experimental	27	Tabela 3. Análise
química do solo	27	Tabela 4. Massa de
forragem (MF), acúmulo (A), taxa de acúmulo diária (TAD),		

oferta de forragem (OF) e taxa de lotação (TL) do pasto de Tifton 85, durante o período experimental	34
Tabela 5. Lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e a razão LF/BCV do pasto de Tifton 85, durante o período experimental	35
Tabela 6. Proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) nas frações da planta em pastagens de Tifton 85 (base matéria seca)	37
Tabela 7. Ganho médio diário (kg/dia)	38
Tabela 8. Descrição dos custos por hectare dos diferentes tratamentos no período experimental	41
Tabela 9. Produção animal, custo de produção, custo por animal mensal, receita e razão benefício/custo dos diferentes tratamentos no período experimental	41
Tabela 10. Condições climáticas durante o período experimental	53
Tabela 11. Análise química do solo	53
Tabela 12. Massa de forragem (MF), acúmulo (A), taxa de acúmulo diária (TAD), oferta de forragem (OF) e taxa de lotação (TL) dos pastos de Tifton 85, durante o período experimental	60
Tabela 13. Lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV) e material morto (MM), e a razão LF/BCV dos pastos de Tifton 85, durante o período experimental	61
Tabela 14. Proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) nas frações da planta dos pastos de Tifton 85 (base matéria seca)	63
Tabela 15. Ganho médio diário (kg/dia).	64
Tabela 16. Descrição dos custos por hectare dos diferentes tratamentos no período experimental	66
Tabela 17. Produção animal, custo de produção, custo por animal mensal, receita e razão benefício/custo dos diferentes tratamentos no período experimental	67

LISTA DE FIGURAS

Estrutura química da monensina	9	Figura 2. Efeito da monensina (M) no fluxo de K, Na e prótons	10
Figura 3. Estrutura química do ácido ricínoleico	12	Figura 4. Estruturas dos principais componentes do LCC	14
Figura 5. Distribuição da precipitação no período experimental.	28	Figura 6. Temperaturas no período experimental.	28
Figura 7. Distribuição da precipitação no período experimental	54	Figura 8. Temperaturas no período experimental.	

RESUMO

Os estudos foram conduzidos com o objetivo de avaliar o desempenho produtivo e econômico de diferentes níveis de óleos essenciais (Essential - Oligobasics[®]) e monensina sódica na dieta de bovinos sob pastejo durante o verão e outono. O primeiro experimento foi realizado no município de Luiziana, noroeste do Estado do Paraná, no período de dezembro de 2007 a fevereiro de 2008. Foram utilizadas 60 novilhas, mestiças (Nelore x Red Angus) com 12 meses de idade e peso médio inicial de ± 196 kg. Avaliou-se o desempenho dos animais, que permaneceram em quatro piquetes de Tifton 85 (*Cynodon ssp.*) e receberam suplementação protéico-energética de 0,3% em relação ao peso vivo através de quatro tratamentos: (1) 1 g de Essential/animal/dia; (2) 2 g de Essential/animal/dia; (3) 4 g de Essential/animal/dia; (4) 0,2 g de monensina sódica/animal dia. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado. Foram realizadas estimativas da disponibilidade e da qualidade da forragem. Após 63 dias de experimento, observou-se elevados ganhos de peso individual (acima de 0,732 kg/dia). Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) do ganho médio diário entre os tratamentos. A monensina sódica apresentou o menor custo da arroba produzida, melhor receita por hectare e melhor razão benefício custo. O segundo experimento também foi realizado no município de Luiziana, noroeste do Estado do Paraná, no período de março de 2008 a maio de 2008. Foram utilizadas 40 novilhas, mestiças (Nelore x Red Angus) com 14 meses de idade e peso médio inicial de ± 246 kg. Avaliou-se o desempenho dos animais, que permaneceram em quatro piquetes de Tifton 85 (*Cynodon ssp.*) e receberam suplementação protéico-energética de 0,3% em relação ao peso vivo através de quatro tratamentos: (1) 2 g de Essential/animal/dia; (2) 4 g de Essential/animal/dia; (3) 0,2 g de monensina sódica/animal dia; (4) tratamento sem nenhuma

suplementação. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado. Foram realizadas estimativas da disponibilidade e da qualidade da forragem. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) com relação ao ganho médio diário entre os tratamentos. Contudo a suplementação com monensina, ao contrário da suplementação feita com óleos essenciais, resultou em maiores ganhos se comparados aos animais sem suplementação. A monensina sódica apresentou o menor custo da arroba produzida, melhor receita por hectare e melhor razão benefício custo.

Palavras-chave: aditivos, caju, extratos de plantas, mamona, monensina sódica, ruminantes

ABSTRACT

These trials were carried out to evaluate different levels of essential oils (Essential -Oligobasics[®]) and sodium monensin on beef cattle grazing pasture diet in animal performance and financial return. The first trial was carried out in Luiziana, northwest of Paraná, from December 2007 to February 2008. Sixty crossbred heifers (Nelore X Red Angus) with 196 kg of initial body weight and 12 months old were used. Animal performance was evaluated, under grazing conditions on Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), with protein and energy supplementation with 0.3% of BW and distributed in four treatments: (1) 1 g of essential oil/animal/d; (2) 2 g of essential oil/animal/d; (3) 4 g of essential oil/animal/d; (4) 0.2 g of sodium monensin/animal/d. Treatments were distributed in a completely randomized design. Also, pasture production and quality were evaluated. After 63 days of experimental period, all treatments had high gains per animal (above 0.732 kg/d). Sodium monensin supplementation average daily gain (ADG) was not influenced ($P>0.05$) by essential oils. Sodium monensin presented the smallest cost of produced arroba, higher income/ha and most favorable benefit/cost relation. The second trial was carried out in Luiziana, northwest of Paraná, from March 2008 to May 2008. Forty crossbred heifers (Nelore X Red Angus) with 246 kg of initial body weight and 14 months old were used. Animal performance was evaluated, under grazing conditions on Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), with protein and energy supplementation with 0.3% of BW and distributed in four treatments: (1) 2 g of essential oil/animal/d; (2) 4 g of essential oil/animal/d; (3) 0.2 g of sodium monensin/animal/d; (4) treatment without supplementation. Treatments were distributed in a completely randomized design. Also, pasture production and quality were evaluated. Sodium monensin

supplementation average daily gain (ADG) was not influenced ($P>0.05$) by essential oils. However, sodium monensin supplementation ADG was higher for treatment without supplementation, while essential oils were not. Sodium monensin presented the smallest cost of produced arroba, higher income/ha and most favorable benefit/cost relation.

Key words: additives, cashew, castor, plants extract, ruminants, sodium monensin

INTRODUÇÃO

I – Cenário da pecuária de corte

A população mundial continua expandindo em níveis assustadores, com poucas expectativas de redução populacional. É muito pouco provável que ocorram aumentos significativos na área agricultável mundial. Por isso, não há dúvida que aumentar a produtividade agropecuária é o ponto-chave para solucionar este problema.

O termo produtividade evoluiu ao longo dos anos, e deixou de ser simplesmente a faculdade de produzir, para ser uma relação entre produto e fatores de produção, ou seja, é o resultado da divisão da produção física, em um determinado período de tempo, por um dos fatores empregados na atividade produtiva.

É fato que a eficiência da produção animal é muito baixa nos países em desenvolvimento, apesar dos imensos rebanhos existentes em alguns deles. Contudo, a aceitação passiva de que o clima e condições de mercado são os grandes entraves para produção de bovinos, podendo impedir o desenvolvimento tecnológico da pecuária. O que não se percebe é que sobre esses fatores têm-se pouca ou quase nenhuma influência, contudo, utilizando tecnologia pode-se dobrar a produtividade.

A pecuária de corte no Brasil é marcada por muitos contrastes. Apesar de possuir o maior rebanho comercial bovino do mundo, em algumas regiões ainda é tida como atividade extrativista em contrapartida a outras regiões que possuem produtividade semelhante ou até superior aos países desenvolvidos. Em média, a taxa de desfrute é de 22% (DBO, 2005) e está muito abaixo do seu potencial. Alguns fatores interferem nesse índice tais como: baixa fertilidade do solo, elevada idade a primeira cria e ao abate, elevada mortalidade, baixa lotação e baixo ganho de peso dos animais. Um levantamento mostra que a diferença de produtividade entre a melhor fazenda de gado de corte do País e a pior é de 70% (Scot Consultoria, 2008).

A pecuária de corte bovina brasileira apresentou nos últimos dez anos um processo

crecente de modernização, apesar de ainda caracterizar-se, em grande parte, pela produção extensiva com os animais criados a pasto. No entanto, o fornecimento de suplementação a pasto e o uso de aditivos, além do manejo adequado das pastagens, são cada vez mais adotados.

Estimativas mostram que a pecuária brasileira ocupa em média 172 milhões hectares de pastagens naturais e plantadas, com 2,5 milhões de estabelecimentos pecuários, com um rebanho nacional de 206 milhões cabeças em 2006, e o Estado do Paraná contribuindo com cerca de 10 milhões cabeças (IBGE, 2006).

Pedreira & Mello (2000) relatam que os sistemas pecuários brasileiros são caracterizados fundamentalmente pela utilização de pastagens como fonte principal de alimento para o rebanho. Segundo Euclides & Medeiros (2005), na pecuária, as pastagens assumem dois aspectos importantes. O primeiro é que elas viabilizam a competitividade brasileira, e o segundo é que possibilitam a produção de forma natural, com respeito ao ambiente e aos animais, viabilizando o atendimento de grande parte da demanda mundial por alimento.

Atualmente a taxa de lotação média da pecuária brasileira é de 0,8 unidade animal por hectare. Se chegasse a um índice, por exemplo, de 1,2 unidades animais por hectare, o Brasil teria um rebanho de 301,5 milhões de animais e com 4 unidades animais por hectare, todo o rebanho mundial caberia na superfície de pastagem do Brasil, sem necessidade de incorporação de novas áreas ou de desmatamento (Scot Consultoria, 2008).

O fato é que a produção pecuária mudou, e quem não se adaptou vive a realidade de degradação do solo, a depreciação das instalações, redução do rebanho e a própria área da fazenda. Sendo assim, em razão da nova ordem econômica, os negócios agropecuários revestem-se da mesma complexidade, importância e dinâmica dos demais setores da economia, exigindo do produtor rural uma nova visão da administração dos seus negócios. Assim, é notória a necessidade de abandonar a posição tradicional de fazendeiro para assumir a posição de empresário rural, independente do tamanho da propriedade e do sistema de produção de gado de corte.

II - Caracterização da forrageira

As gramíneas do gênero *Cynodon*, segundo Burton & Hanna (1995) e Pedreira et al. (1998) apresentam diversas cultivares no Brasil: Coastcross, Estrela Africana e novas cultivares como Florico, Florona, Florakirk, Jiggs, Russell, Cheyene, Tifton 68, Tifton 78 e Tifton 85, de introdução recente. Esses cultivares são capazes de produzir grandes quantidades de matéria seca, com boa razão folha/colmo, resultando em um adequado valor nutritivo, e são de ampla adaptação as diferentes condições edafoclimáticas (Oliveira et al., 2000). As gramíneas deste

gênero vêm se destacando nos últimos anos, sendo freqüentemente recomendadas como forrageiras para a alimentação de bovinos e eqüinos em todo o mundo. Devido a essas características, são apropriadas para alimentar animais de alta produção, tanto sob a forma de pasto como de feno.

Dentre estas forrageiras, as espécies e cultivares do gênero *Cynodon* têm se destacado, de forma especial, a cultivar Tifton 85 (*Cynodon ssp.*) em virtude da boa adaptação às condições tropicais e subtropicais, elevado potencial de produção de matéria seca e alta digestibilidade. É um híbrido F1 interespecífico resultante do cruzamento entre Tifton 68 (*Cynodon nlemfuensis*) e a introdução PI 290884 (*Cynodon dactylon*) um material oriundo da África do Sul. Apresenta porte mais alto, hastes delgadas e lisas, folhas menores e mais estreitas, e de cor verde mais escura do que as outras bermudas híbridas, estolões abundantes, verdes de tom arroxeado e rizomas mais grossos e desenvolvidos, mas em quantidade relativamente pequena. Apresenta ainda, razão folha/colmo superior ao Tifton 68, o que lhe confere melhor qualidade. Trata-se de uma gramínea de ciclo fotossintético C4, subtropical, perene, que apresenta um crescimento prostrado característico, estolonífera e rizomatosa, sendo considerada como grama bermuda, de propagação vegetativa. Hill et al. (1996) encontrou valores médios de proteína bruta (PB) de 12%, fibra em detergente neutro (FDN) de 75,5% e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de 61,9%. A produção de matéria seca fica entre de 10,1 e 20,5 toneladas/ha/ano, sendo influenciada pelo cultivar e freqüência de pastejo pelos animais (Vilela & Alvim, 1998).

O estágio de desenvolvimento da planta apresenta ampla relação com a composição química e a qualidade das forrageiras. Com o crescimento das forrageiras, ocorrem aumentos nos teores de carboidratos fibrosos e lignina, o que invariavelmente proporciona redução na digestibilidade; são também alteradas as estruturas das plantas com a redução da razão folha/colmo (F/C) e as plantas mais velhas apresentam maiores proporções de talos que de folhas, tendo, portanto, reduzido o seu conteúdo em nutrientes potencialmente digestíveis com a maturação (Reis & Rodrigues, 1993).

As condições físicas e químicas do solo, a umidade, a temperatura e o grau de desfolha têm grande influência na produção de plantas forrageiras e conseqüentemente na produção animal. Cortes a intervalos menores resultam em baixas produções de matéria seca; não obstante a alta razão FV/BCV determina valor nutritivo mais elevado. Alvim *et al.*(1998) encontraram teores de 10,9 a 23,4% de proteína bruta na época chuvosa, e na época seca de 10,3 a 18,0%. Assis (1997) registrou aumento na concentração de PB e decréscimo na concentração de FDA e FDN devido a adubação nitrogenada em cinco gramíneas do gênero.

III - Suplementação a pasto

Os sistemas brasileiros de produção de carne bovina baseiam-se principalmente na utilização de pastagens. Mesmo os animais oriundos de confinamento, que somam cerca de 5% do total de abates no Brasil, são recriados em pasto, o qual, mesmo nesses sistemas mais intensivos, responde por cerca de 70% a 80% do ganho de peso vivo total dos animais (Zimmer & Euclides, 1997).

A forma mais simples e barata de alimentar os animais ruminantes é através do pasto, e o Brasil, por estar localizado na região tropical, apresenta alto potencial para a produção forrageira. Temperaturas elevadas associadas à fotoperíodos longos e alta pluviosidade favorecem a produção de gramíneas tropicais, e conseqüentemente, a produção de bovinos de corte em pastagens. Contudo, a situação climática no país ocasiona variações na qualidade da pastagem no decorrer do ano, bem como, nas diferentes regiões.

Dados sobre o valor nutritivo de forrageiras tropicais evidenciam que com o desenvolvimento das plantas ocorre (Gomide e Queiroz, 1994):

- Diminuição acentuada de proteína bruta;

- Diminuição na digestibilidade, aumento de lignina entre as células, diminuição da proporção de estruturas anatômicas mais digestíveis, em contrapartida, aumento de carboidratos fibrosos: celulose, hemicelulose, pouco digestíveis;

- Diminuição no consumo de forragem.

Desta forma, há necessidade de adequação da suplementação aos animais, a fim de obter o máximo desempenho durante todo o ano e, logicamente, com o mínimo custo possível.

Algumas das razões envolvidas no fornecimento de suplementos para bovinos de corte em pastagens incluem: correção das deficiências nutricionais, melhoria na utilização da forragem, melhoria no desempenho animal, flexibilização da taxa de lotação, conservação da forragem, redução na permanência dos animais na propriedade, obtenção de novas oportunidades de negócios, aumento no retorno econômico e melhoria na qualidade de carne (Prado & Moreira, 2002; Prohmann et al., 2004a, b).

Na estação seca o baixo desempenho dos bovinos em pastejo é resultado de uma pastagem de baixo valor nutricional. O baixo teor de proteína é o fator mais limitante das pastagens nessa época do ano, e sua correção, normalmente, resulta em aumento no consumo e digestibilidade da pastagem (Cochran et al., 1998).

Apesar de na estação chuvosa haver uma maior disponibilidade de forragens e de melhor valor nutricional, quando comparadas as da estação seca, ainda mostram ganhos de peso muito aquém dos observados, nas mesmas condições, em regiões temperadas (Poppi &

McLennan, 1995), não permitindo taxas de ganho elevadas, próximas ao potencial genético do animal (Karges et al., 1992; Hess et al., 1996; e Elizalde et al., 1998), constituindo um dos principais entraves no aumento do ganho de peso e na redução da idade ao abate (Poppi & McLennan, 1995). Assim, surge a necessidade de se avaliar o potencial das pastagens tropicais em suprir nutrientes para altas taxas de ganho de peso durante a época chuvosa (Paulino et al., 1996), e a suplementação em pasto surge como opção para o suprimento de nutrientes limitantes e aumento da eficiência de utilização das pastagens (Poppi e McLennan, 1995).

Em sistemas intensivos de produção, a dependência do uso exclusivo de pastagens aumenta os riscos de insucesso, principalmente no que se refere ao acasalamento das fêmeas de 14 a 18 meses de idade. Para esta categoria é indispensável um nível alimentar elevado, o qual pode ser oportunizado através do fornecimento de suplementos concentrados. A suplementação energética em pastagens de alta qualidade é uma alternativa para aumentar a taxa de crescimento dos animais, através de um melhor balanceamento dos nutrientes da dieta e de um aumento do consumo total de matéria seca (Rocha et al., 2003).

IV - Uso de aditivos para ruminantes

No rúmen, os microrganismos fermentam carboidratos e proteínas para obter nutrientes necessários para seu crescimento. Muitos dos produtos finais dessa fermentação, como os ácidos graxos voláteis e a proteína microbiana, são as principais fontes de nutrientes para os ruminantes. Em contrapartida, outros produtos da fermentação, como calor, metano (CH₄) e amônia (NH₃), representam perdas de energia e proteína do alimento para o meio ambiente. Em relação aos compostos nitrogenados, pesquisas consideram que em bovinos de corte mantidos em pastagem, cerca de 10% do nitrogênio (N) consumido diariamente encontra-se na proteína da carne produzida, sendo o restante excretado pelas fezes e urina (Hutchings et al., 1996).

A redução na eliminação desses produtos tem sido alvo dos esforços de pesquisadores para, além de aumentar a eficiência de conversão dos nutrientes consumidos em carne, reduzir o impacto dos sistemas de produção no ambiente. A manipulação ruminal, por meio de substâncias introduzidas na ração ou naturalmente presente nos alimentos, tem sido estudada como alternativas para aumentar a eficiência de dietas consumidas por ruminantes.

Vários suplementos alimentares podem contribuir para o melhor desempenho dos animais em crescimento e terminação. Dentre os aditivos utilizados pode-se citar: ionóforos, aditivos microbianos, ácidos graxos, lecitina, ácidos orgânicos e extratos naturais de plantas.

1 - Ionóforos

Os ionóforos são antibióticos carboxílicos poliésteres, de baixo peso molecular, produtos finais da fermentação de várias espécies de actinomicetos – *Streptomyces ssp.* Sua ação é devida a captação de íons divalentes, fato que altera a permeabilidade da membrana celular matando o organismo celular (Westley, 1982).

Estes aditivos são assim chamados devido a sua propriedade transportadora de íons. Os ionóforos possuem a capacidade de formar complexos lipossolúveis com cátions, e mediar seu transporte através da membrana lipídica. Atualmente mais de 120 ionóforos tem sido descritos, mas somente a monensina, lasalocida, salinomomicina e laidlomomicina propionato são aprovados para o uso em ruminantes (Nagaraja et al., 1997). Os ionóforos são ácidos orgânicos com uma pKa variando entre 6,4 a 6,6, pouco solúveis em soluções aquosas, cujo exterior da molécula é hidrófoba, entretanto são solúveis em solventes orgânicos e são altamente lipofílicos, com peso molecular variando de 500 a 2000 Dalton (Corah, 1991).

Os efeitos metabólicos produzidos pelos ionóforos no ambiente ruminal são, segundo Bergen & Bates (1984) e Machado & Madeira (1990):

- Modificação da relação acetato: propionato, com aumento do propionato;
- Aumento da produção de propionato a partir de lactato via acrilato;
- Redução da destruição ruminal e deaminação de proteínas, com menor produção de nitrogênio amoniacal no rúmen;
- Inibição de microrganismos gram-positivos, produtores primários de H^+ e formato;
- Diminuição na produção de metano (CH_4) primariamente devido a menor disponibilidade de H_2 e formato e a reduzida transferência de H_2 entre os microrganismos;
- Depressão da produção de ácido láctico sob condições que induzem a acidose;
- Leve inibição de protozoários;
- Redução da viscosidade do fluido ruminal em animais com timpanismo;
- Depressão da eficiência de crescimento e da produção dos microrganismos ruminais.

O mecanismo de ação dos ionóforos sobre as bactérias ruminais está relacionado com fatores de resistência presentes na estrutura da parede celular, a qual é responsável por regular o balanço químico entre os meios interno e externo da célula, sendo este equilíbrio mantido por um mecanismo chamado de bomba iônica (Russell, 1987).

No rúmen, sódio (Na^+) e potássio (K^+) constituem os cátions extracelulares prévalentes, sendo a concentração do Na^+ quatro vezes maior que a do K^+ . Entretanto, o K^+ está em maior concentração no líquido intracelular dos microorganismos. Como resultado tem-se uma grande diferença de concentração entre esses cátions, o que, além de manter a pressão osmótica, gera um potencial elétrico (Bergen & Bates, 1984; Schelling, 1984; Russell, 1987).

Esse mesmo processo volta a acontecer de dentro para fora da célula, porém com o K^+ sendo carregado. Numa segunda reação, o Na^+ é movido para dentro da célula e o H^+ , para fora.

A primeira reação usualmente acontece com velocidade maior do que a segunda, ocasionando um acúmulo de H^+ no líquido intracelular. A célula responde a essa acidose pela troca H^+/Na^+ . Nessa tentativa de manutenção do equilíbrio, a célula perde grande quantidade de energia (ATPase) por manter ativas as bombas de sódio de Na^+/K^+ e a de prótons " H^+/Na^+ ". Com essa mudança no metabolismo, os microorganismos têm capacidade de crescimento e reprodução reduzida (Bergen & Bates, 1984; Schelling, 1984).

Vários trabalhos têm demonstrado que o principal mecanismo de ação dos ionóforos para melhorar a eficiência alimentar nos ruminantes está relacionado a mudanças na população microbiana do rúmen, selecionando as bactérias gramnegativas, produtoras de ácido propiônico, como mais resistentes, e inibindo as grampositivas, maiores produtoras de ácido acético, butírico e láctico, H_2 e CH_4 (McCaughey et al., 1997).

Goodrich et al. (1984) relataram melhoria de 7,5% na conversão alimentar. Nagaraja et al. (1997) citaram redução de 4% no consumo de matéria seca, aumento de 5% no ganho de peso e melhoria de 9% na conversão alimentar.

Geralmente os ionóforos causam redução do consumo de MS, sem alterar o ganho de peso e, conseqüentemente, melhoram a conversão alimentar em animais confinados, alimentados com maiores quantidades de grãos. Por outro lado, quando fornecidos a animais em pastejo, estes exibem melhoria no ganho de peso sem alterar o consumo de MS, resultando também em melhor conversão alimentar. Independente dos efeitos no ganho de peso ou no consumo de MS ocorre melhoria de, aproximadamente, 7% na conversão alimentar e esses dados não têm apresentado variações ao longo dos anos. Assim a utilização de ionóforos para gado de corte dependerá da razão benefício/custo.

Os resultados de uma série de experimentos mostraram que bovinos (180 kg a 380 kg de peso vivo), pastejando uma ampla gama de forrageiras, beneficiaram-se da adição de monensina (0,2 g/dia) ao suplemento (Potter et al., 1986). Os autores observaram incremento no ganho de peso de 0,03 kg a 0,20 kg/dia (média = 0,09 kg/dia, cerca de 15% a mais em relação aos bovinos que recebiam apenas suplemento) e melhoria na conversão alimentar.

Alguns estudos *in vivo*, indicam a existência de adaptação dos microorganismos ruminais aos ionóforos. Há relato de vacas em dieta baseada em forragem (65% da matéria seca) onde a adição de lasalocida (340 mg/dia) aumentou a eficiência de utilização da energia em 20% nas duas semanas iniciais do experimento, decrescendo progressivamente e tornando-se insignificante aos 28 dias (Weiss & Amiet, 1990). Esse efeito poderia estar relacionado com o estabelecimento de linhagens resistentes. Rumpler et al. (1986) também observaram a queda

inicial na produção de metano com o consumo de monensina ou lasalocida (226 mg/dia), seguida de equiparação ao grupo controle após doze dias do início da suplementação.

Níveis elevados de ionóforos na dieta são tóxicos, causando inapetência e, eventualmente, a morte. Por isso a adaptação dos bovinos aos ionóforos é recomendada, especialmente quando se utiliza monensina. Não se conhece até o momento antídoto ou tratamento da toxidez induzida por ionóforos, mas é possível que a degeneração celular mediada por peroxidação lipídica possa ser minimizada com a suplementação de vitamina E selênio (Potter et al., 1984; Novilla, 1992; Basaraba et al., 1999).

1.1. Monensina sódica

A molécula de monensina (Figura 1) é um poliéter carboxílico que se liga a íons metálicos e os carrega através da membrana celular (Pressman, 1976). A monensina tem um grupamento carboxílico exposto, devendo ser não-protonado para favorecer seu movimento livremente através da membrana celular. A ligação seqüencial de íons metálicos e prótons permite a monensina agir como metal/próton antiporte. O grupamento carboxílico tem um pKa ligeiramente alcalino, sendo a monensina mais hábil em inibir bactérias (*Streptococcus bovis*, por exemplo), quando o pH é ácido (Chow & Russel, 1990).

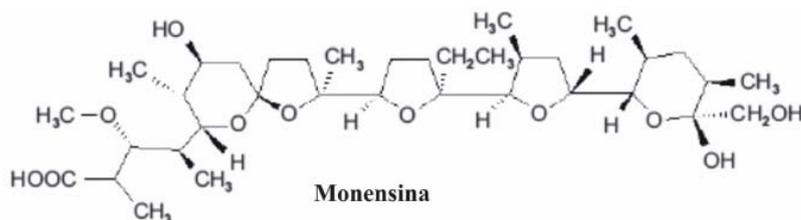


Figura 1 - Estrutura química da monensina (Blazsek, 2003)

A monensina catalisa principalmente as trocas de sódio (Na^+) por hidrogênio (H^+) (Figura 2), uma vez que afinidade pelo sódio é dez vezes maior que por potássio (K^+). (Silva, 1990).

A monensina é tipicamente oferecida a animais em confinamento recebendo grandes quantidades de cereais, e resultados indicaram que o aumento na eficiência alimentar foi de 6,4% (Goodrich et al., 1984). A monensina também tem sido utilizada em bovinos em pastejo.

Animais em pastagens e suplementados com monensina ganharam 13,5% mais peso que animais controle (Goodrich et al., 1984), sugerindo que as bactérias ruminais de animais recebendo forragem podem ser mais sensíveis ao ionóforo do que aquelas de animais recebendo

dieta contendo concentrado.

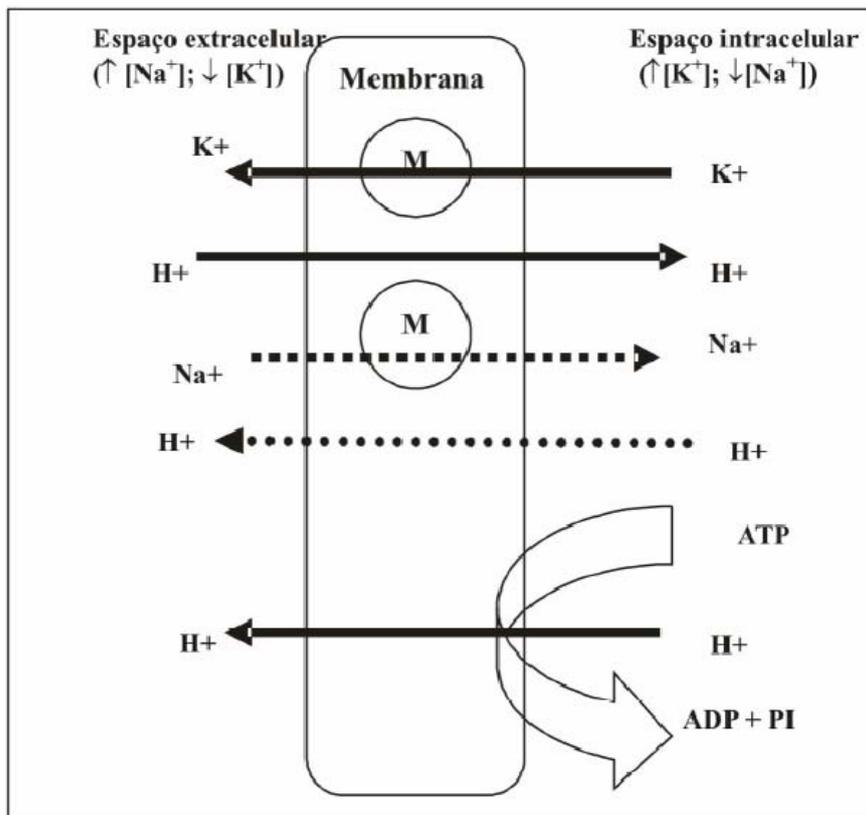


Figura 2 - Efeito da monensina (M) no fluxo de K, Na e prótons (proposto por Russell, 1987)

2 - Extratos naturais de plantas

Os compostos secundários de plantas constituem-se em possibilidades naturais para modificar a fermentação. Várias plantas contêm compostos secundários que as protegem do ataque de fungos, bactérias, herbívoros e insetos. Saponinas e taninos presentes em algumas plantas tropicais podem atuar nesse processo.

A propriedade anti-séptica das plantas medicinais e aromáticas e de seus extratos tem sido observada desde a antiguidade, enquanto as informações sobre as tentativas de caracterizar suas propriedades em laboratório datam de 1900. Com o passar do tempo, o conhecimento sobre as plantas evoluiu como consequência, em grande parte, de modernas tecnologias, ocasionando o isolamento sistemático e a caracterização dos princípios ativos contidos nestas fontes vegetais.

Pesquisas têm focado nos efeitos benéficos específicos da inclusão desses extratos naturais nas rações. Os extratos naturais apresentam atividade antioxidante (Botsoglou et al., 2002) de modificação da microbiota intestinal, de melhora na digestibilidade e na absorção dos nutrientes, de modificações morfo-histológicas do trato gastrointestinal e de melhora da resposta imune (Brugalli, 2003). Entretanto, ainda não está claro o modo de ação desses extratos, que

podem ter múltiplas funções. A elucidação do modo de ação destas substâncias fornecerá a base científica para se estabelecer, com eficácia e segurança, seu modo de uso em dietas para animais (Brugalli, 2003). São vários os efeitos observados *in vitro* que justificam as pesquisas nesta área para determinação das melhores combinações e dos níveis de inclusão dos extratos vegetais às dietas para melhorar o desempenho e a produção animal (Hernández et al., 2004).

Segundo Kohlert et al. (2000), os princípios ativos dos extratos vegetais são absorvidos no intestino pelos enterócitos e metabolizados rapidamente no organismo animal. Os produtos deste metabolismo são transformados em compostos polares, através da conjugação com o glicuronato, e excretados na urina. Outros princípios ainda podem ser eliminados pela respiração como o CO₂. A rápida metabolização e a curta vida dos compostos ativos levam a um risco mínimo de acúmulo nos tecidos.

Acredita-se que os extratos de plantas possam estimular a produção de saliva e dos sucos gástrico e pancreático, beneficiando a secreção enzimática e melhorando a digestibilidade dos nutrientes (Mellor, 2000).

2.1. Óleos essenciais

Óleos essenciais são metabólitos secundários de algumas plantas, responsáveis pelo odor e pela cor das plantas, sendo obtidos por vaporização ou destilação em água. Atuam na estrutura da parede celular bacteriana, alterando a permeabilidade da membrana citoplasmática por íons de hidrogênio e potássio. A alteração dos gradientes de íons conduz a deterioração dos processos essenciais da célula como transporte de elétrons, translocação de proteínas, etapas da fosforilação e outras reações dependentes de enzimas resultando em perda do controle quimiosmótico da célula afetada e conseqüentemente a morte bacteriana (Dorman & Deans, 2000).

Dos principais óleos essenciais destacam-se o timol presente no tomilho (*Thymus vulgaris*) e no orégano (*Origanum vulgare*), o limoneno extraído da polpa cítrica e o guaiacol extraído da resina do guaiáco ou do óleo do cravo-da-índia (Castillejos et al., 2005).

Atualmente muitos trabalhos vêm sendo realizados em busca de novos óleos com atividade antimicrobiana. Esses produtos exercem atividade antimicrobiana sobre bactérias gram-negativas e gram-positivas (Helander et al., 1998). Existem evidências que muitos óleos essenciais reduzem a taxa de deaminação de aminoácidos, a taxa de produção de amônia e o número de bactérias hiperprodutoras de amônia, com o aumento do escape ruminal de N para o intestino (McIntosh et al., 2003).

Segundo Castillejos et al. (2005), a suplementação com uma mistura de óleos essenciais

aumentou a concentração de ácidos graxos voláteis totais sem afetar outros parâmetros fermentativos, sugerindo que a fermentabilidade da dieta foi afetada positivamente.

2.1.1. Óleo de mamona

A mamoneira, conhecida cientificamente como *Ricinus communis*, L, é uma xerófila de origem afro-asiática da família das euforbiáceas. Classe dicotiledônea, ordem gerianáceas; É bastante tolerante a escassez de água, porém, exigente em calor e luminosidade. Está disseminada em quase todo o Nordeste, cujas condições climáticas são propícias ao seu desenvolvimento e crescimento, nos locais já zoneados pela Embrapa e referendado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Embrapa, 2006).

O óleo de mamona é um óleo vegetal, conhecido como óleo de rícino e, internacionalmente, como *castor oil*; diferencia-se dos demais óleos vegetais pela grande quantidade de hidróxidos que contém especialmente o do ácido ricinoléico (12hidroxi-9-octadecenoico) (Figura 3). A quantidade total de ácidos graxos insaturados, incluindo o ricinoléico, corresponde a aproximadamente 97%.

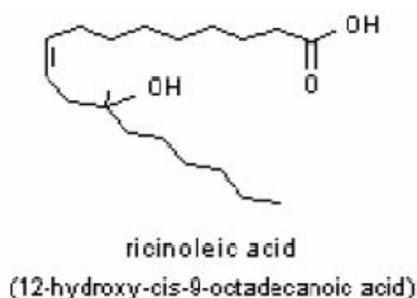


Figura 3 - Estrutura química do ácido ricinoléico

As aplicações do óleo de mamona são inúmeras, e o teor de óleo das sementes de mamona varia em torno de 35% a 55%, cujo padrão comercial é de 45% (Vilela et al., 1998). Cerca de 90% do óleo é composto por triglicerídeos, principalmente da ricinoleína, que é o componente do ácido ricinoléico, cuja fórmula molecular é $C_{17}H_{32}OHCOOH$. O ácido ricinoléico tem ligação insaturada e pertence ao grupo dos hidroxiácidos e se caracteriza por seu alto peso molecular (298) e baixo ponto de fusão ($5^{\circ}C$). O grupo hidroxila presente na ricinoleína confere, ao óleo de mamona, a propriedade exclusiva de solubilidade em álcool (Weiss, 1983; Moshkin, 1986).

O ácido ricinoléico é um ácido graxo muito parecido ao ácido oléico, sendo a única diferença um radical hidroxila presente no ácido ricinoléico e ausente no oléico. Por este motivo o ácido ricinoléico é também chamado hidroxioleico. O ácido ricinoléico funciona

como um ionóforo divalente e embora existam poucos trabalhos da ação do ácido ricinoléico como antiinflamatório, pesquisas italianas mostraram ação antiinflamatória em nível ocular quando usado continuamente (Vieira et al., 2001).

2.1.2. Óleo de caju

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), planta disseminada em todo o mundo tropical, vem despertando interesse cada vez maior na região Nordeste do Brasil devido, principalmente, a geração de emprego e renda. O líquido da castanha de caju (LCC) é uma fonte natural de compostos de cadeia fenólica longa e insaturada (Kumar et al., 2002).

Os ácidos anacárdicos são compostos fenólicos biossintetizados a partir de Acetil-CoA e constituem cerca de 70 % do LCC natural. Estes lipídeos fenólicos apresentam o núcleo do ácido salicílico e uma cadeia lateral de 15 carbonos, que pode conter uma, duas ou três ligações insaturadas (Agostini et al., 2008). Existe o LCC técnico que é um subproduto das indústrias de beneficiamento da castanha, cujo principal constituinte é o cardanol, produto de descarboxilação do ácido anacárdico. As estruturas dos derivados do LCC são mostradas na Figura 4. O LCC técnico contém principalmente cardanol (60-65%), cardol (15-20%), material polimérico (10%), e traços de metilcardol.

O ácido anacárdico e o cardol são os dois componentes do óleo de caju com ação antimicrobiana e funcionam como um ionóforo monovalente (Nagabhusa et al., 1995). O cardanol tem atividade tanto antiinflamatória como antioxidante (Amoratti et al., 2001 e Trevisan et al., 2006).

A maioria dos antioxidantes de plantas superiores são polifenóis, que mostram também atividades biológicas do tipo antibacteriana, anticarcinogênica, antiinflamatória, antialérgica, estrogênica e imuno-estimulante. As propriedades antioxidantes dos fenóis são devidas as suas propriedades de oxirredução, que permitem a eles agirem como agentes redutores, doadores de hidrogênio e eliminador de oxigênio singlete (Guerra, 2001).

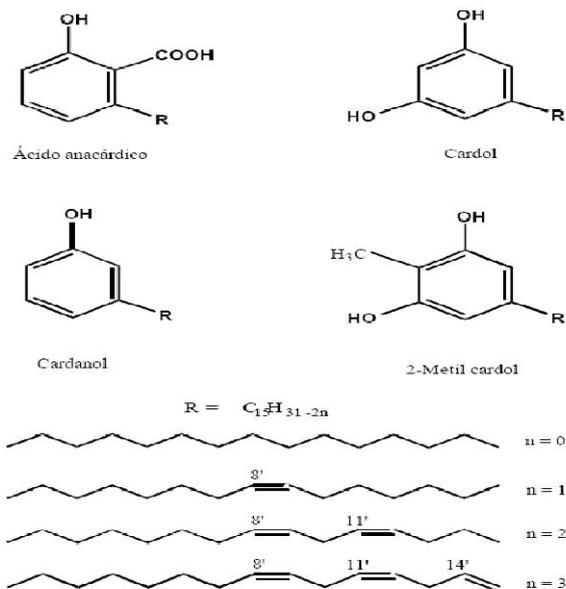


Figura 4 - Estruturas dos principais componentes do LCC

V - Análise financeira

Em virtude do cenário atual da pecuária cada vez mais competitiva, o controle de custos de produção bem como a análise de investimentos torna-se quesito primordial para tomada de decisão.

Entende-se por custos de produção a soma dos valores de todos os recursos e operações utilizados no processo produtivo de certa atividade.

Apesar de eventuais problemas com o processo de apuração de dados e da subjetividade em sua estimativa, a determinação do custo de produção é uma prática necessária e indispensável ao bom administrador, constituindo-se em um valioso instrumento para as decisões do administrador.

Com apuração correta dos custos, podemos:

- Analisar a rentabilidade da atividade gado de corte;
- Reduzir os custos controláveis;
- Determinar o preço de venda compatível com o mercado;
- Planejar e controlar as operações do sistema de produção do gado de corte;
- Identificar e determinar a rentabilidade do produto;
- Identificar o ponto de equilíbrio do sistema de produção do gado de corte;
- Servir como ferramenta extremamente útil para auxiliar o produtor no processo de tomada de decisões seguras e corretas.

1 - Custo da arroba (@) produzida

Os custos de produção podem basicamente ser divididos em dois grupos, fixos e variáveis.

Custos fixos são aqueles cujo total não varia proporcionalmente a quantidade produzida.

Um aspecto importante a ressaltar é que os custos fixos são fixos dentro de uma escala de produção, e em geral, não são eternamente fixos, podendo variar em função das grandes oscilações no volume de produção pecuária. O aluguel de pastos, mesmo quando sofre reajuste em determinado mês, não deixa de ser considerado um custo fixo, uma vez que terá o mesmo valor, qualquer que seja a produção do mês.

Custos variáveis são aqueles que variam proporcionalmente ao volume produzido. Os custos variáveis aumentam de acordo com o aumento da produção. Minerais, vacinas, medicamentos são exemplos de custos variáveis.

O protocolo de cálculo é o mesmo aplicado em todos os seguimentos do processo produtivo. Dois aspectos fundamentais devem ser ressaltados:

- O correto registro dos custos e despesas da atividade individual;
- A correta produção em cada segmento produtivo. Conhecendo-se os custos e a produção total, a determinação por arroba torna-se simples.

Na Tabela 1, abaixo segue o protocolo de cálculo do custo da arroba bovina em um sistema de engorda.

Tabela 1 - Exemplo do processo de cálculo do custo da arroba

	Pastagem
	Confinamento
(PI) Medido 180 405	Peso inicial
Peso Final (PF) Medido 405 500	Ganho Total (GT) PF-PI 225 95
Período em dias (D) Medido 549 76	Período em meses (M) $D \div 30,5$ 18 2,5
Custo animal por Mês (CM) Medido R\$ 15,90	GMD (kg) $GT \div D$ 0,41 1,25
	Custo animal por Dia (CD) Medido -R\$ 2,60
Custo Total (CT) ^(CM x M)	R\$ 286,20 R\$ 197,60
	(CD X D) Rend. Carcaça (RC) Medido 50% 52%
Produzidas (@P) $GT \times RC \div 15$	7,5 3,3
	Custo da arroba $CT \div @P$ R\$ 38,16 R\$ 60,00

Como foi descrito acima, o conhecimento da produção é um dos princípios na avaliação do custo. Desta forma, não podemos deixar de ressaltar a importância da utilização da balança, isto é, sempre acompanhar a evolução dos pesos. Neste caso, devemos conhecer o peso dos animais no início e final do ciclo, bem como os pesos dos animais vendidos e abatidos, sendo neste último, necessário o registro do rendimento de carcaça.

2 - Avaliação de investimentos

Diversos indicadores estão disponíveis na metodologia contábil para avaliar a resposta econômica do investimento. Entre eles estão: a taxa interna de retorno (TIR), a razão

benefício/custo (RBC), o período de restituição, a análise do valor presente líquido (VPL), entre outros.

O VPL objetiva a correção dos resultados (saldos) do projeto para o final do período de planejamento, de acordo com a aplicação da taxa de juros (Magalhães, 1995). Normalmente utilizamos a VPL para conhecermos o valor real de receitas ou despesas atualizados para mesma data de ocorrência.

A TIR representa a eficiência marginal do capital e corresponde, em última análise, a taxa de lucratividade nos projetos de investimento. A TIR se relaciona com os juros compostos e com o fluxo de caixa. Desta forma, define-se a TIR como a taxa de juros compostos que torna a soma dos valores atuais das receitas líquidas do fluxo, em uma data determinada, igual a soma dos valores atuais dos investimentos e custos, nesta mesma data (Dossa et al. 1991).

A RBC é fornecida pela divisão entre a receita total e o total de custos operacionais. Ela indica quantas unidades de capital recebido como benefícios são obtidos para cada unidade de capital investido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINI-COSTA, T.S.; JALES, K.A.; OLIVEIRA, M.E.B. et al. Determinação espectrofotométrica de ácido anacárdico em amêndoas de castanhas de caju. **Comunicado Técnico 122**, EMBRAPA, Brasília – DF, 2008.
- ALVIM, M.J. et al. Resposta do Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.5, p.833-840, 1998a.
- AMORATI, R.; PEDULLI, G. F.; VALGIMIGLI, L. Absolute rate constants for the reaction of peroxy radicals with cardanol derivatives. **Journal of Chemistry Society**, Perkin Trans., p.2142-2146. 2001.
- ANUÁRIO DBO 2005. **Revista DBO**, São Paulo, n.292, p.5-38, 2005.
- ASSIS, M.A. **Digestibilidade in vitro, degradabilidade in situ e composição química de gramíneas do gênero *Cynodon* submetidas ou não a adubação nitrogenada**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1997.
- BASARABA, R.J.; OEHME, F.W.; VORHIES, M.W. et al. Toxicosis in cattle from concurrent feeding of monensin and dried distiller's grains contaminated with macrolide antibiotics. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Columbia, v.11, n.1, p.79-86, 1999.
- BERGEN, W.G.; BATES, D.B. Ionophores: their effect on production efficiency and mode of action. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.58, n.6, p.1465-1483, June 1984.
- BLAZSEK, M. Prehl'ad analytických metód na stanovenie polyéterových antibiotík. **Chemické Listy**, Praha Czech Republic, v.97, n.3, p.146-154, Mar. 2003.
- BOTSOGLOU, N.A.; FLOROU-PANERI, P.; CHRISTAKI, E. et al. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. **British Poultry Science**, v.43, p.223-230, 2002.

- BRUGALI, I. Alimentação alternativa: a utilização de fitoterápicos ou nutracêuticos como moduladores da imunidade e desempenho animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, p.167-182, 2003.
- BURTON, G.W.; HANNA, W.W. Bermudagrass. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. **Forages**. Iowa State: University Press, 1995. p. 421-430.
- CASTILLEJOS, L. et al. Effects of a specific blend of essential oil compounds and the type of diet on rumen microbial fermentation and nutrient flow from a continuous culture system. **Animal Feed Science Technology**, v.41, p.119-129, 2005.
- CHOW, J.M.; RUSSELL, J.B. Effect of ionophores and pH on growth of *Streptococcus bovis* in bath and continuous culture. **Appl. Environ. Microbiol.**, v.56, p.1588-1593, 1990.
- COCHRAN, R.C.; KÖSTER, H.H.; OLSON, K.C. et al. Supplemental protein sources for grazing beef cattle. In: FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM, **annual...**,v.9, 1998.
- CORAH, L.R. Polyether ionophores - effect on rumen function in feedlot cattle. **Veterinary Clinics of North America: food animal practice**, v.7, n.1, p.127- 132, Mar. 1991.
- DORMAN, H.J.D; DEANS,S.G. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. **Journal of Applied Microbiology**, Oxford, v. 88, p.308-316, 2000.
- DOSSA, D.; GUIMARÃES, F.; CANZIANI, J.R. **Manual técnico de administração rural – Manual do instrutor**. Curitiba: Senar PR, 1991. 241p.
- EMBRAPA, Zoneamento da Mamona no Nordeste, Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/zoneamento.html>>. Acesso em: 01/01/2006.
- ELIZALDE, J.C.; CREMIN, J.D.; FAULKNER, D.B. et al. Performance and digestion by steers grazing tall fescue and supplement with energy and protein. **Journal of Animal Science**, v.76, p.1691-1701, 1998.
- EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: TEORIA E PRÁTICA DA PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, **Anais...** p. 33-70, 2005.
- GOODRICH, R.D.; GARRETT, J.E.; GAST, D.R. et al. Influence of monensin on the performance of cattle. **Journal of Animal Science**, v.58, p.1484-1498, 1984.
- GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. Valor alimentício das *Brachiarias* In: Simpósio sobre manejo da pastagem. Piracicaba: **Anais...** FEALQ, p. 223-248, 1994.
- GUERRA E.J.I. Oxidative stress, diseases and antioxidant treatment. **Anais Medicinal Internal**, v.18, p. 326-335, 2001.
- HERNÁNDEZ, F.; MADRID, J.; GARCIA, V. et al. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. **Poultry Science**, v.83, p.169-174, 2004.
- HELANDER, I.M. et al. Characterization of the action of selected essential oil components on Gram-negative bacteria. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.46, p.3590-3595, 1998.
- HESS, B.W.; KRYSL, L.J.; JUDKINS, M.B. et al. Supplemental corn or wheat bran for steers grazing endophyte-free fescue pasture: effects on live weight gain, nutrient quality, forage intake, particulate and fluid kinetic, ruminal fermentation, and digestion. **Journal of Animal Science**, v.74, p.1116-1125, 1996.
- HILL, G.M.; GATES, R.N.; WEST, J.W. et al. Intake and digestibility of bermudagrass hays harvested at two maturity stages. **Journal of Animal Science**, 74(Suppl. 1):18 (Abstr.), 1996.
- HUTCHINGS, N.J. et al. A model of ammonia volatilization from grazing livestock farm. **Atmospheric Environment**, 30:589, 1996

- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – Produção Pecuária Municipal 2006. Rio de Janeiro, v.34, 2006. 62 p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 07/01/2008.
- KARGES, K.K.; KLOPFENSTEIN, T.J. ; WILKERSON, V.A. et al. Effects of ruminal degradable protein and escape protein supplements on steers grazing summer native range. **Journal of Animal Science**, v.70, p.1957-1964, 1992.
- KOHLERT,C; VAN RENSEN, I; MARZ, R. Bioavailability and pharmacokinetics of natural volatile terpenes in animal and humans. **Planta Medica**, Stuttgart, v.66, p.495-505, 2000.
- KUMAR, P.P. et al. Process for isolation of cardanol from technical cashew (*Anacardium occidentale*.) nut shell liquid. **J. Agric. Food Chem.**, v.50, p.4705-4708, 2002.
- MACHADO, P.F.; MADEIRA, H.M.F. Manipulação de nutrientes em nível de rúmen – efeitos do uso de ionóforos. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Novas tecnologias em produção animal: bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, p.41-58, 1990.
- MAGALHÃES, C.A. **Planejamento da Empresa rural – Métodos de planejamento e processo de avaliação**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1995. 99p.
- McCAUGHEY, W.P.; WITTENBERG, K.; CORRIGAN, D. Methane production by steers on pasture. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v.77, n.3, p.519-524, Sept. 1997.
- McINTOSH, F.M. et al. Effects of essential oils on ruminal microorganisms. **Applied and Environmental Microbiology**, 69:5011, 2003.
- MELLOR, S. Alternatives to antibiotic. **Pig Progress**, Doetinchem, v.16, p.18-21, 2000.
- MOSHKIN, V.A. **Castor**. Moskow: Kolos Publisher, p.315, 1986.
- NAGABHUSHSA, K.S.; ASH, V.N.; OBHA; RAVINDRANATH, V. Selective ionophoric properties of anacardic acid. **J. Nat. Prod.**, v.58, p.807-810, 1995.
- NAGARAJA, T.G. et al. Manipulation of ruminal fermentation, In: HOBSON, P.N.; STEWART, C.S. (Eds). **THE RUMEN MICROBIAL ECOSYSTEM**. Blackie academy & professional, London. p. 523, 1997.
- NOVILLA, M. N. The veterinary importance of the toxic syndrome induced by ionophores. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattan, v.34, n.1, p.66-70, 1992.
- OLIVEIRA, M.A.O.; PEREIRA, O.G.; GOMIDE, J.A. et al. Análise de Crescimento do Capim-Bermuda ‘Tifton 85’ (*Cynodon ssp.*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1930-1938, 2000.
- PAULINO, M.F.; BORGES, L.E.; CARVALHO, P.P. et al. Fontes de proteína em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhos e novilhas mestiços em pastoreio durante a época das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, v.1, p.12-13, 1996.
- PEDREIRA, C.G.S.; NUSSIO, L.G.; SILVA, S.C. Condições edafo-climáticas para produção de *Cynodon ssp.* In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.85-114, 1998.
- PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L. *Cynodon ssp.* In: A PLANTA FORRAGEIRA NO SISTEMA DE PRODUÇÃO. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 109-133, 2000.
- POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal Animal Science**, v.73, p.278-290, 1995.
- POTTER, E.L.; VANDUYN, R.L.; COOLEY, C.O. Monensin toxicity in cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.58, n. 6, p.1499-1511, 1984.
- POTTER, E.L.; MULLER, R.D.; WRAY, M.I. et al. Effect of monensin on the performance of cattle on pastures or fed harvested forages in confinement. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.62, v. 3, p.83-592, 1986.
- PRESSMAN, B.C. Biological applications of ionophores. **Annual Review Biochemistry**, v.45,

p.501-530, 1976.

- PROHMANN, P.E.F.; BRANCO, A.F.; JOBIM, C.C. et al. Suplementação de bovinos em pastagem de *Coastcross* (*Cynodon dactylon* L. Pers) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.792 – 800, 2004^a
- PROHMANN, P.E.F.; BRANCO, A.F.; JOBIM, C.C., CECATO, U.; et al. Suplementação de bovinos em pastagens de *Coastcross* (*Cynodon dactylon* (L.) pers) inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p. 801-810, 2004b.
- PRADO, I.N.; MOREIRA, F.B. **Suplementação de bovinos no pasto e alimentos alternativos usados na bovinocultura**. Maringá: Eduem, p.162, 2002.
- REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras**. Jaboticabal: [s.n.], p.26, 1993.
- RIBEIRO, K.R.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R. et al. Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim Tifton 85, em três frequências de corte, sob diferentes doses de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, p.542-543, 1998.
- ROCHA, M.G.; MONTAGNER, D.B.; GENRO, T.C.M. et al. Parâmetros produtivos de uma pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) manejada sob diferentes alturas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ. [2003] (CDROOM)
- RUMPLERET, W.V.; JOHNSON, D.E.; BATES, D.B. The effect of high dietary cation concentration on methanogenesis by steers fed diets with and without ionophores. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.62, p.1737-1741, 1986.
- RUSSELL, J.B. A proposed mechanism of monensin action in inhibiting ruminal bacterial growth: effects on ion flux and protonmotive force. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.64, n.5, p.1519-1525, 1987.
- SCHELLING, G.T. Monensin mode of action in the rumen. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.58, n.6, p.1518-1527, June 1984.
- SCOT CONSULTORIA -Banco de estatísticas. Disponível em:
<<http://www.scotconsultoria.com.br>>. Acesso em janeiro de 2008.
- SILVA, D. J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2. ed. Viçosa: UFL, 165p, 1990.
- TREVISAN M.T.S.; PFUNDSTEIN B.; HAUBNER R. Characterization of alkyl phenols in cashew (*Anacardium occidentale*) products and assay of their antioxidant capacity. **Food. Chem. Toxicol.**, v. 44(2): p.188-97, 2006.
- VIEIRA, C., FETZER S., SAUER S.K. Pro- and antiinflammatory actions of ricinoleic acid:similarities and differences with capsaicin. **Naunyn-Schmiedeberg's Arch. Pharmacol.**, p.87–95, 2001.
- VILELA, D.; ALVIM, M.J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: Introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.23-54, 1998.
- WEISS, E.A. **Oil seed crops**. London: Longman, 1983. 659p.
- WEISS, W.P.; AMIET, B.A. Effect of lasalocida on performance of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.73, n.1, p.153-162, 1990.
- WESTLEY, J.W. Notation and classification. In: WESTLEY, J.W. (Ed.). **Polyether antibiotics: naturally occurring acid ionophores**. Biology. New York: Marcel Dekker, v.1, p.1-20, 1982.
- ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, F.K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p.349- 379, 1997.

OBJETIVO GERAL

O presente projeto de pesquisa foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho produtivo e econômico do uso de diferentes níveis de óleos essenciais (Essential - Oligobasics[®]) e monensina sódica na dieta de bovinos sob pastejo durante o verão e outono.

I – DESEMPENHO PRODUTIVO E ECONÔMICO DA ADIÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NA SUPLEMENTAÇÃO DE NOVILHAS EM PASTAGEM DE *Cynodon ssp.* NO VERÃO

Resumo: O experimento foi realizado no município de Luiziana, noroeste do Estado do Paraná, no período de dezembro de 2007 a fevereiro de 2008. Foram utilizadas 60 novilhas mestiças (Nelore x Red Angus) com 12 meses de idade e peso médio inicial de ± 196 kg. Avaliou-se o desempenho dos animais, que permaneceram em quatro piquetes de Tifton 85 (*Cynodon ssp.*) e receberam suplementação protéico-energética de 0,3% do peso vivo e distribuído em quatro tratamentos: (1) 1 g de Essencial/animal/dia; (2) 2 g de Essencial/animal/dia; (3) 4 g de Essencial/animal/dia; (4) 0,2 g de monensina sódica/animal/dia. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado. Foram realizadas estimativas da disponibilidade e da qualidade da forragem durante o período experimental. Após 63 dias de experimento, observou-se elevados ganhos de peso individual (acima de 0,732 kg/dia). Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) com relação ao ganho médio diário entre os tratamentos. A monensina sódica apresentou o menor custo da arroba produzida, melhor receita por hectare e melhor razão benefício custo.

Palavras-chave: aditivos, caju, extratos de plantas, mamona, monensina sódica, ruminates

I – PRODUCTIVE AND ECONOMIC PERFORMANCE OF ADDITIONAL ESSENTIAL OILS ON SUPPLEMENTATION FOR HEIFERS GRAZING *Cynodon ssp.* PASTURE DURING THE SUMMER

Abstract: This trial was carried out in Luiziana, northwest of Paraná, from December 2007 to February 2008. Sixty crossbred heifers (Nelore X Red Angus) with 196 kg of initial body weight and 12 months old were used. Animal performance was evaluated, under grazing conditions on Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), with protein and energy supplementation with 0.3% of BW and distributed in four treatments: (1) 1 g of essential oil/animal/d; (2) 2 g of essential oil/animal/d; (3) 4 g of essential oil/animal/d; (4) 0.2 g of sodium monensin/animal/d. Treatments were distributed in a completely randomized

design. Also, pasture production and quality were evaluated during trial period. After 63 days of experimental period, all treatments had high gains per animal (above 0.732 kg/d). Sodium monensin supplementation average daily gain (ADG) was not influenced ($P>0.05$) by essential oils. Sodium monensin presented the smallest cost of produced arroba, higher income/ha, most favorable benefit/cost relation and most favorable internal rate of return.

Key-words: additives, cashew, castor, plants extract, ruminants, sodium monensin

Introdução

O Brasil ocupa lugar de destaque no cenário internacional do mercado da carne bovina desde que se tornou o maior exportador deste produto (ANUALPEC, 2003).

A baixa rentabilidade obtida na bovinocultura de corte brasileira tem exigido de pesquisadores, técnicos e produtores, a busca intensiva por alternativas eficientes que tornem este segmento economicamente viável. Pesquisas, muitas vezes, buscam otimizar o potencial biológico do sistema de produção empregado, não sendo a sua viabilidade econômica o fator determinante para avaliar o sucesso dos resultados obtidos (Pilau et al. 2003).

A análise econômica é o processo pelo qual o produtor passa a conhecer os resultados financeiros obtidos, de cada atividade agropecuária. É mediante resultados econômicos que o produtor pode tomar suas decisões e conduzir o seu sistema de produção de gado de corte como uma empresa.

As pastagens são uma alternativa altamente econômica de produção de alimentos. A gramínea Tifton 85 (*Cynodon ssp.*) apresenta inúmeras características desejáveis, como elevada produção de matéria seca por área, boa adaptação ao clima tropical e subtropical, boa razão folha/colmo e elevado valor nutritivo (Bortolo et al., 2001).

Atualmente, a prática de suplementar bovinos em pastagens também tem sido pesquisada no período chuvoso, buscando, assim, otimizar o ganho animal, apesar das forragens apresentarem maior produção e qualidade.

O uso de aditivos tem sido freqüente na tentativa de melhorar o aproveitamento dos alimentos, promover a melhoria na qualidade e aumentar a quantidade de nutrientes disponíveis na alimentação dos animais. Dentre os aditivos, existem os ionóforos, que estão sendo muito utilizados na dieta de ruminantes, eles são assim chamados por apresentarem propriedades transportadoras de íons (Pressman, 1968). Geralmente, são altamente efetivos contra bactérias gram-positivas, e exibem pouca ou nenhuma atividade contra bactérias gram-negativas (Nagajara et al., 1997).

Em 1999, baseando-se no “Princípio da Precaução” a União Européia (EU) banuiu a utilização de antibióticos como promotores de crescimentos (Ipharraguerre, 2003), mas a proibição do uso de ionóforos como aditivos alimentares (monensina sódica e lasalocida) somente ocorreu em 2006. Este princípio é uma prerrogativa para as autoridades da UE adotarem uma postura preventiva em relação a uma determinada questão mesmo na ausência de dados científicos conclusivos (Loyola et al., 2006). Sendo assim, a busca por aditivos naturais têm sido cada vez mais freqüente.

Os óleos essenciais, provenientes do rícino e caju, vêm sendo muito utilizados na avicultura, contudo ainda têm-se poucas pesquisas com ruminantes. Diferentemente de outros compostos ativos de origem vegetal, a composição tanto do óleo de caju como do óleo de rícino é muito estável.

Os componentes ativos dos óleos essenciais desestabilizam a membrana dos protozoários e das bactérias gram-positivas de forma semelhante aos ionóforos. O óleo de caju também tem uma ação inibitória à resistência das bactérias a certos antibióticos (Kubo et al., 2003 e Muroi et al., 2004). O fato de atuarem como antimicrobianos e antiinflamatórios, tem despertado o interesse por mais estudos dos efeitos em ruminantes.

Desta forma, a presente pesquisa foi conduzida para avaliar os efeitos do uso do ionóforo monensina sódica comparada com diferentes níveis de óleos essenciais, com bovinos em

pastejo, sobre desempenho animal e seu retorno econômico.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na fazenda Dona Elisa, situada no município de Luiziana, noroeste do Estado do Paraná, no período de dezembro de 2007 a fevereiro de 2008. O clima é caracterizado como Subtropical Úmido Mesotérmico (Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná, 2000) apresentando predominância de verões quentes, baixa frequência de geadas severas e uma tendência de concentração das chuvas no período do verão. Os dados climatológicos referentes à temperatura máxima e mínima, precipitação pluviométrica (máxima e mínima), ocorridos durante o período experimental são apresentados na Tabela 2, e os dados da distribuição de chuvas acumuladas e temperatura, são apresentados nas Figuras 5 e 6 respectivamente. Tabela 2 - Condições climáticas durante o período experimental

Mês	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Temperatura média (°C)	Precipitação acumulada (mm)
Dezembro	34,6	14,2	24,8	149
Janeiro	33,2	17,9	24,3	155
Fevereiro	30,7	17,8	24,0	120

Fonte: Fazenda Dona Eliza – Luiziana.

O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho Escuro (Rauen et al., 1996) e os dados da análise química do solo da área experimental são apresentados na Tabela 3. Tabela 3 - Análise química do solo

g/dm³ Área mg/dm³ pH cmolc/ dm⁻³ S-H⁺ P SO₄²⁻ C CaCl₂ H₂O Al³⁺ Al³⁺
 Ca²⁺ Mg²⁺ K⁺ %MO CTC Piquete 15,1 4,94 7,43 5,66 6,2 0 2,94 3,85
 2,22 0,53 4,72 10,43 **Fonte:** Laboratório de Solos – Departamento de Agronomia - UEM, 2007.

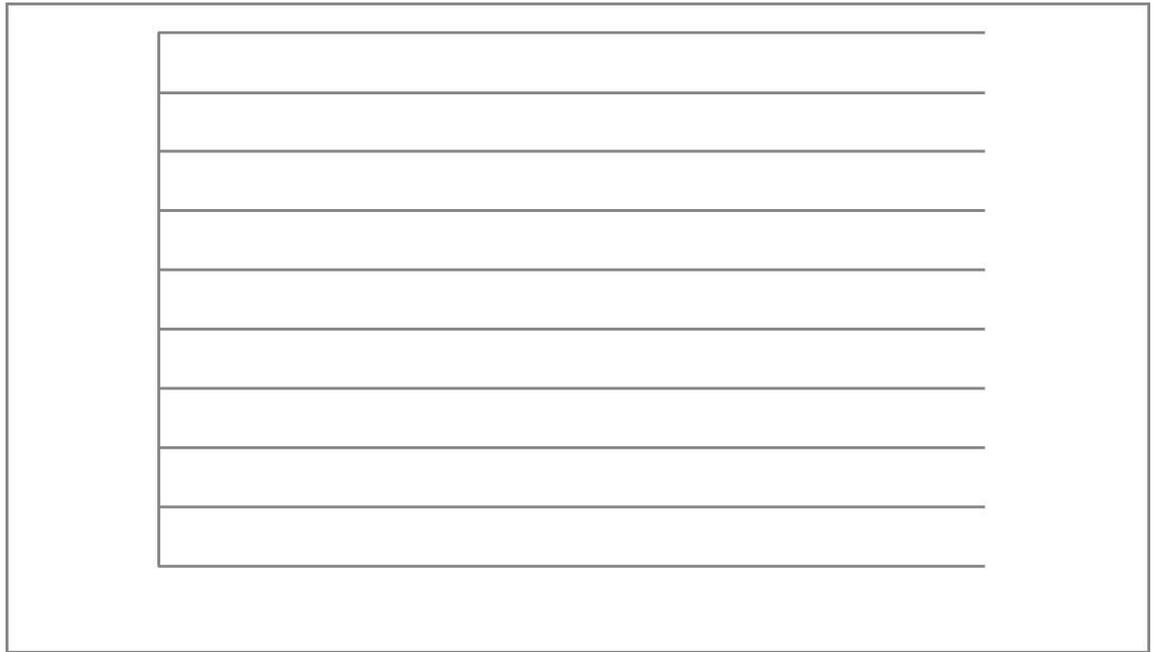


Figura 5 - Distribuição da precipitação no período experimental. **Fonte:** Fazenda Dona Eliza – Luiziana.

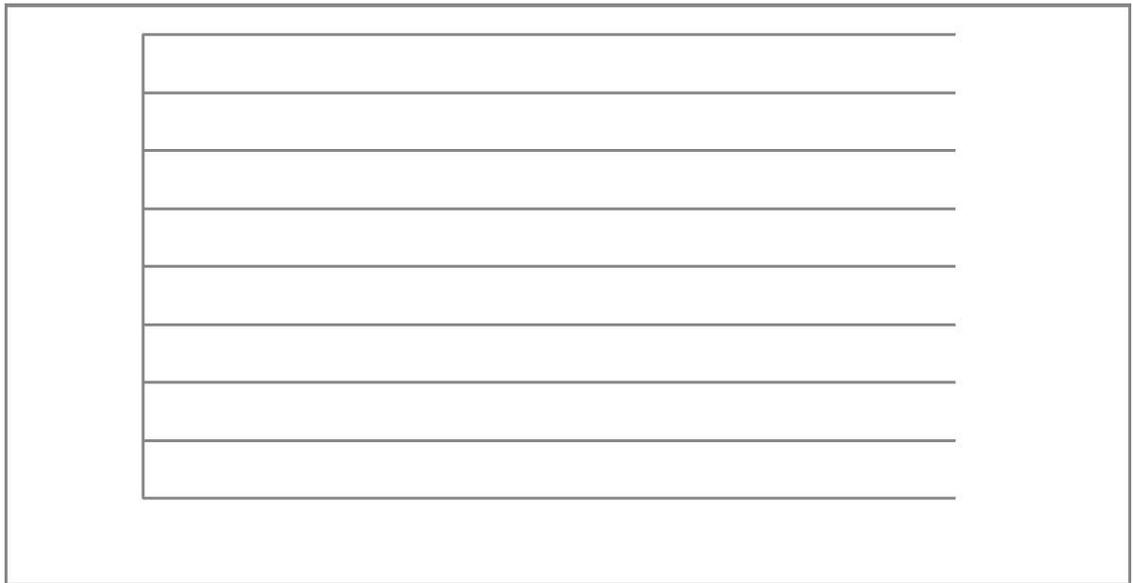


Figura 6 - Temperaturas no período experimental. **Fonte:** Fazenda dona Eliza – Luiziana.

A área experimental de pastagem era formada por Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), estabelecida há mais de oito anos, dividida com cerca elétrica de dois fios e em quatro piquetes com área total de 4 hectares (ha), sendo de 1 ha cada piquete. A água foi disponibilizada através de bebedouros com bóia e os suplementos foram fornecidos em cochos de plástico com aproximadamente 0,5 m por animal. A área foi adubada com 250 kg de uréia no dia 3 de

novembro de 2007, previamente a entrada dos animais, ficando diferida até o início do experimento, em dezembro de 2007.

Foram utilizadas 60 novilhas mestiças (Nelore x Red Angus), devidamente identificadas (brinco numerado), com 12 meses de idade e peso médio inicial de 196 kg. Os animais foram pesados, sempre em jejum hídrico e alimentar prévio de 12 horas, ao início do período experimental e, a partir desta data, a cada 21 dias, totalizando 63 dias experimentais. Os animais foram distribuídos na área experimental de forma a obter homogeneidade dentro de cada tratamento e de acordo com os ajustes na taxa de lotação. As datas de avaliação foram: 21/12/2007, 11/01/2008, 01/02/2008 e 22/02/2008. Os animais foram vermifugados antes do início do experimento e vacinados contra a febre aftosa e carbúnculo.

Os animais permaneceram na pastagem de Tifton 85 e foram distribuídos em quatro tratamentos, com consumo de suplemento contendo 23% de proteína bruta (PB) e 70% de nutrientes digestíveis totais (NDT) de 0,3% em relação ao peso vivo. Os tratamentos foram constituídos de:

E1 = 1 g/dia/animal de Óleo Essencial (Essential - Oligobasics[®]);

E2 = 2 g/dia/animal de Óleo Essencial (Essential - Oligobasics[®]);

E4 = 4 g/dia/animal de Óleo Essencial (Essential - Oligobasics[®]);

M2 = 0,2 g/dia/animal de monensina sódica.

O suplemento fornecido aos diferentes tratamentos foi o mesmo, ocorrendo apenas à inclusão da monensina sódica e óleos essenciais em diferentes concentrações.

A porcentagem dos alimentos no suplemento foi: 15,0% de casquinha de soja, 27,4% de farelo de soja, 50,7% de milho grão triturado, 1,8% de uréia e 5,1% de suplemento mineral.

Durante a realização do experimento foi adotado o método de lotação contínua, com taxa de lotação variável, com lotação fixa e carga variável (decorrente do ganho de peso) utilizando a técnica “*Put and Take*” (Mott & Lucas, 1952) utilizando quinze animais “testers” por piquete,

mais animais reguladores, sendo os quatro piquetes usados simultaneamente, sem qualquer período de descanso. Devido a homogeneidade dos piquetes, optou-se pela fixação dos tratamentos nos piquetes até o final do período experimental.

As avaliações das forragens foram realizadas a cada 21 dias, coincidindo com a data das pesagens dos animais. As estimativas de massa de forragem (MF) de matéria seca foram realizadas nos quatro piquetes, conforme o método da dupla amostragem (Wilm et al., 1994). Para isso, foram estimadas 25 amostras visuais e coletadas aleatoriamente oito amostras de 0,56 m² (0,75 m x 0,75 m) em cada piquete, cortadas ao nível do solo, pesadas e secas em estufas com ventilação forçada a 65°C, por 72 horas. Antes do corte, foi estimada visualmente a matéria seca da biomassa da amostra. Utilizando-se os valores das amostras cortadas e estimadas visualmente, foi calculada a biomassa de forragem expressa em kg/ha pela equação proposta por Gardner (1986)

Para avaliar a taxa de acúmulo diário (TAD) de matéria seca (MS) e acúmulo total (A) utilizaram-se três gaiolas de exclusão ao pastejo por piquete, pela técnica do triplo emparelhamento (Moraes et al., 1990), e os cálculos realizados por intermédio da equação proposta por Campbell (1966):

$$TAD_j = \frac{G_i - F_{i-1}}{n}$$

em que: TAD_j = taxa de acúmulo de matéria seca diária no período j, em kg MS/ha/dia; G_i = matéria seca dentro das gaiolas no instante i, em kg MS/ha; F_{i-1} = matéria seca fora das gaiolas no instante i - 1, em kg MS/ha; n = número de dias do período j.

O acúmulo de MS, nos diferentes períodos experimentais, foi calculado multiplicando-se o valor de TAD pelo número de dias do período. A taxa de lotação (TL) foi calculada considerando a unidade animal (UA) como sendo 450 kg de PV, utilizando-se

a seguinte fórmula: $TL = \frac{UA}{\text{Área}}$ em que: TL = taxa de lotação, em UA/ha; UA = unidade animal total; Área = área experimental total, em ha. A oferta de forragem (OF) foi calculada de acordo com a seguinte fórmula: $OF = \text{DMSD} \times 100 \text{ PV}$

Onde: OF = em kg MS/100 kg PV/dia ou simplesmente %; DMSD = disponibilidade de matéria seca diária (kg de MS/ha/dia); PV = peso vivo dos animais, em kg/ha

Após a dupla amostragem a forragem coletada foi fracionada em subamostras (aproximadamente 50% do material), e foi feita a separação dos componentes estruturais: lâmina foliar (LF); bainha + colmo verde (BCV); e material morto (MM), dos quais se obteve o peso seco individual e o percentual de cada. Os materiais pertencentes as diferentes frações da planta foram secos em estufa de ar forçado, a 55°C, por 72 horas e, posteriormente, pesados. Os cálculos de LF/ha, BCV/ha e MM/ha foram obtidos do percentual de LF, BCV e MM, multiplicado pela massa de forragem na pastagem em cada data de coleta.

Na composição morfológica da pastagem determinou-se a porcentagem de lâmina foliar verde, bainha + colmo verde e material morto, bem como a razão lâmina foliar verde/bainha + colmo verde (LF/BCV). Para avaliar a composição bromatológica as amostras foram moídas em moinho tipo Willey com peneira de crivo de 1 mm e acondicionadas em potes plásticos devidamente identificados para posteriormente determinar os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS).

As análises para determinação da composição bromatológica foram realizadas nos componentes estruturais LF e BCV, e na planta inteira (PI). Foi analisando o teor de PB, utilizando-se a metodologia descrita por Silva (1990), e o FDN segundo Van Soest et al. (1991). As análises de DIVMS foram realizadas pela metodologia descrita por Tilley e Terry (1963),

adaptada para o uso do rúmen artificial.

O experimento foi organizado em um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Todos os dados foram interpretados por uma análise de variância pelo procedimento “General Linear Model” adotando-se um nível de significância de $P < 0,05$ e o teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa SAS (1989), de acordo com o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}, \text{ onde: } Y_{ij} = \text{valor}$$

observado das variáveis estudadas, relativo a cada indivíduo j , recebendo o tratamento i ; μ = constante geral; T_i = efeito do tratamento i , com i variando de 1 a 4; e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação. Para as análises da forrageira o período foi considerado como tratamento. Para a análise da viabilidade econômica dos resultados do presente experimento, consideraram-se como custos fixos o valor de arrendamento de pastagem da região no valor de R\$ 15,00/cab/mês, sendo idênticos em todos os tratamentos. Os custos variáveis referem-se ao suplemento, aditivo, mistura mineral, vacinas e vermífugos. Foi realizada uma pesquisa de mercado no mês de maio de 2008, para correção dos custos

envolvidos. O custo total de cada tratamento foi composto pelos custos fixos mais os custos variáveis.

A receita bruta foi calculada convertendo o ganho de peso por área (GPA) em arrobas produzidas/ha, multiplicados pelo valor da @.

O GPA foi obtido multiplicando o número de animais/dia/ha pelo ganho médio diário (GMD) dos animais “testers”, multiplicado pelo número de dias de cada período. O GMD, por sua vez, foi obtido pela diferença entre os pesos final e inicial dos animais “testers”, dividido pelo número de dias do intervalo em cada período experimental.

O rendimento de carcaça utilizado para este cálculo foi de 53% conforme citado por Aguiar et al. (2002) quando trabalhou com animais cruzados (zebu x europeu), exclusivamente em pastagem. Foi considerado o valor de comercialização da arroba praticada ao término do experimento, referente a R\$ 85,00. A receita líquida foi obtida pela diferença entre a receita bruta e o custo total.

A razão benefício/custo (RBC) foi calculada a partir dos custos e receitas obtidos no período através da seguinte fórmula:

$$\frac{\Sigma B}{\Sigma C} = \frac{\Sigma B_n \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]}{\Sigma C_n \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]}$$

onde:

B = Benefícios;

C = Custos;

i = Taxa de juros composta;

n = Período de análise.

Resultados e Discussão

A quantidade de massa de forragem (MF) encontra-se na Tabela 4. Pode-se observar que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) na quantidade de MS/ha nos períodos, todos com produção elevada, com média de 5805,3 kg de MS/ha. Esta produção encontra-se acima aquela descrita por Corsi & Martha Júnior (1998), pois, segundo eles, quando as plantas do gênero *Cynodon* são manejadas adequadamente, a biomassa é de aproximadamente 2500 kg de MS/ha. Hodgson (1990) & Minson (1990) relatam que 2000 kg/ha de MS são considerados como mínimo para que a disponibilidade não ocasione redução no consumo da pastagem,

principalmente devido a redução do tamanho de bocados, o que acarreta em maior tempo de pastejo. Tabela 4 – Massa de forragem (MF), acúmulo (A), taxa de acúmulo diária (TAD),

oferta de forragem (OF) e taxa de lotação (TL) do pasto de Tifton 85, durante

o período experimental

	Períodos				Média	CV ¹ (%)
	1	2	3	4		
MF (kg de MS/ha)	5026	5900	6490	5805		15,34
A (kg de MS/ha)	4750 _a	3619 _{ab}	2587 _b	3652		27,06
TAD (kg de MS/ha/dia)	226 _a	172 _{ab}	123 _b	174		27,06
OF (kg de MS/100 kg PV/dia)	5,1 _b	6,8 _a	6,9 _a	6,3		3,96
TL (UA/ha)	7,9	6,9	7,2	7,3		16,80

123

	1	2	3	4	
MF (kg de MS/ha)	5026	5900	6490	5805	15,34
A (kg de MS/ha)	4750 _a	3619 _{ab}	2587 _b	3652	27,06
TAD (kg de MS/ha/dia)	226 _a	172 _{ab}	123 _b	174	27,06
OF (kg de MS/100 kg PV/dia)	5,1 _b	6,8 _a	6,9 _a	6,3	3,96
TL (UA/ha)	7,9	6,9	7,2	7,3	16,80

¹CV: coeficiente de variação.

Médias, na linha, seguidas de diferentes letras diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Para o acúmulo (A) e a taxa de acúmulo diária (TAD) houve uma diminuição crescente na quantidade de MS/ha nos períodos. Sendo que o maior valor de A foi de 4750 kg de MS/ha e o menor foi de 2587 kg de MS/ha (primeiro e terceiro períodos respectivamente), e o maior valor para TAD foi de 226 kg de MS/ha/dia e o menor valor de 123 MS/ha/dia (primeiro e terceiro períodos respectivamente). Com o avanço na idade da planta ocorre redução no crescimento da forragem, resultando no aumento da parede celular, lignificação e senescência da mesma, promovendo um menor acúmulo de massa de forragem.

A oferta média de forragem (OF) durante os 63 dias de experimento, foi de 6,3 kg MS/100 kg PV. O menor valor da OF foi observado no primeiro período com 5,1 kg MS/100 kg PV, sendo inferior aos demais períodos ($P < 0,05$).

A oferta de forragem aos animais durante todo o experimento foi adequada, pois além de permitir ganhos individuais elevados (Tabela 7), também proporcionou ganhos por área satisfatórios (Tabela 9).

Na Tabela 5, pode-se observar a porcentagem de lâmina foliar (LF), bainha+colmo verde

(BCV) e material morto (MM) da forragem no período experimental, detalhando o comportamento individual de cada um desses componentes. Observa-se que apenas no primeiro período a porcentagem de LF foi superior a porcentagem de BCV, sendo os valores 45,3% e 42,8% respectivamente, com 11,9% de MM. Já no segundo e terceiro período a quantidade de LF foi inferior a quantidade de BCV, ficando com média para LF de 16,6%, BCV de 54,7% e MM de 28,7%. Tabela 5 - Lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e a

razão LF/BCV do pasto de Tifton 85, durante o período experimental

Períodos Média CV (%)

	1	2		3	
LF*	2281 _a	1089 _b	959 _b	1443	21,57
BCV*	2154	3206	3624	2995	25,58
MM*	590 _b	1605 _a	1908 _a	806	29,49
% LF	45,3 _a	18,0 _b	15,2 _b	26,2	14,14
% BCV	42,8 _b	54,3 _{ab}	55,1 _a	50,7	11,32
% MM	11,9 _b	27,7 _a	29,7 _a	23,1	30,85
LF/BCV	1,06 _a	0,34 _b	0,26 _b	0,48	23,58

¹ LF, BCV, MM em kg MS/ha; ² CV: coeficiente de variação. Médias, na linha, seguidas de diferentes letras diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

A biomassa (kg/ha) de lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e a razão lamina foliar/bainha + colmo verde (LF/BCV), também encontram-se na Tabela 5. Houve uma diminuição nos valores de biomassa de lâmina foliar do primeiro período em relação aos demais, sendo o maior valor 2281 kg de MS/ha (período 1), seguido de 1089 e 959 kg de MS/ha (período 2 e 3 respectivamente). Não houve diferenças (P>0,05) entre períodos para biomassa de BCV, que apresentavam médias de 2995 kg de MS/ha nos 63 dias de experimento. Quanto ao MM, o maior valor (1908 kg de MS/ha) foi observado no período 3, sendo superior ao primeiro período (P<0,05). A razão LF/BCV foi superior no primeiro período

em relação aos demais, sendo os valores 1,06, 0,34 e 0,26 para o primeiro, segundo e terceiro períodos respectivamente. De acordo com Van Soest (1994) o avanço na idade da maturidade das forrageiras além de ser acompanhado pela queda na digestibilidade, há também uma diminuição na razão LV/BCV. Segundo Bortolo et al. (2001) quanto maior a razão LF/BCV, melhor será o valor nutritivo da planta forrageira.

Os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) das frações LF e BCV bem como na planta inteira (PI) no pasto de Tifton 85 são mostrados na Tabela 6. O percentual médio da PB da LF foi de 18,5%, sendo o maior valor observado no terceiro período (20,8%). Estes valores estão muito acima dos descritos por Moore et al. (1991) para manutenção, que consideram 7% de PB como o mínimo para suprir as necessidades das bactérias ruminais. A BCV apresentou teor médio de PB de 8,0%, sendo o maior valor observado no primeiro período (9,6%). Devido ao comportamento ingestivo dos bovinos, que, preferencialmente, selecionam as LF, torna-se importante o conhecimento qualitativo individual dos componentes da forragem.

O teor médio de PB da PI foi de 9,6%, valor este que está abaixo ao encontrado por Postiglioni & Messias (1998), que encontraram valores de 11,2%. As diferentes condições existentes entre os experimentos mencionados são responsáveis pela desigualdade dos valores, pois Postiglioni & Messias (1998) trabalharam em parcelas de 9 m² e realizaram cortes a cada 45 dias (quando a planta alcançava 45 a 50 cm), sendo completamente diferente ao pastejo animal estudado no presente trabalho.

Tabela 6 - Proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), nas frações da planta em pastagens de Tifton 85 (base matéria seca)

Componentes Estruturais (%)					
Itens	Período 1	Período 2	Período 3	Média	CV (%) ₁
Lâmina Foliar					

PB	18,5 ^{ab}	16,4 ^b	20,8 ^a	18,5	7,82
FDN	64,7	64,7	66,0	65,1	2,61
DIVMS	68,6 ^a	54,5 ^b	56,2 ^a	59,8	6,66
Bainha + Colmo Verde					
PB	9,6 ^a	7,1 ^b	7,3 ^b	8,0	10,58
FDN	69,5 ^b	70,9 ^{ab}	73,5 ^a	71,3	2,68
DIVMS	62,9 ^a	53,3 ^b	52,3 ^b	56,0	5,17
Planta Inteira					
PB	11,4	9,0	8,6	9,6	18,84
FDN	68,5 ^c	70,5 ^b	73,3 ^a	70,8	1,37
DIVMS	45,3	40,5	42,3	42,7	14,95

¹CV: coeficiente de variação. Médias, na linha, seguidas de diferentes letras diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Os valores médios de FDN para a LF e BCV foram de 65,1 e 71,3%, nesta ordem. A planta inteira apresentou teor médio de 73,3%, semelhante ao observado por Menegatti et al. (1999) e Rocha et al. (2001), superior ao citado por Assis et al. (1998), que encontraram valores de 71,9% e inferiores aos obtidos por Oliveira et al. (2000) para capim Tifton 85 aos 56 e 49 dias de rebrote, com teores de FDN para lâmina e bainha + colmo verde, na ordem de 81,7 e 80,2%, respectivamente.

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da PI não foi influenciada ($P > 0,05$) pelos períodos experimentais, ficando em média 42,7%, valor que está abaixo daqueles descritos para um bom desenvolvimento microbiano, que fica em torno de 65% (Nussio et al., 1998). A baixa digestibilidade foi influenciada pela proporção de material morto na massa de forragem nos períodos 2 e 3 (Tabela 6). Pedreira (1996) relataram valores médios para a DIVMS de 58, 56, 53 e 48% para cultivares de *Cynodon ssp.* cortados com duas, quatro e seis semanas de idade.

No primeiro período, os ganhos médios diários (GMD) foram de 1,151, 1,061, 1,111, e 1,265 kg/dia (Tabela 7), para os animais suplementados com os tratamentos E1 (1 g/animal/dia de Essencial), E2 (2 g/animal/dia de Essencial), E4 (4 g/animal/dia de Essencial) e M2 (0,2

g/animal/dia de monensina sódica), respectivamente. Nesse período, não houve diferença ($P>0,05$) entre os valores do GMD dos tratamentos. Esses elevados valores de GMD são consequência do ganho compensatório, pois esses animais foram adquiridos logo antes do início do experimento e vieram de uma condição corporal ruim de outra propriedade. A qualidade da LF foi satisfatória, pois apresentava teores de PB e de DIVMS de 18,5 e 68,6%. Esses ganhos tão expressivos também se devem a alta quantidade de biomassa de LF (2281 kg de MS/ha) e a alta razão LF/BCV (1,06). Tabela 7 - Ganho médio diário (kg/dia)

Tratamentos:	Períodos			Média
	1	2	3	
E1	1,151 ^a	0,524 ^{Bb}	0,401 ^c	0,732
E2	1,061 ^a	0,450 ^{Bb}	0,463 ^b	0,729
E4	1,111 ^a	0,631 ^{ABb}	0,492 ^c	0,797
M2	1,265 ^a	0,827 ^{Ab}	0,540 ^c	0,879

Médias 1,147^a 0,624^b 0,479^c 0,788

CV (%) 23,5 41,7 46,0 33,5¹ E1: 1g/animal/dia de Essential; E2: 2g/animal/dia de Essential; E4: 4g/animal/dia de Essential; M2: 0,2 g/animal/dia de monesina sódica Médias, na coluna, seguidas de diferentes letras diferem ($P<0,05$) pelo teste Tukey.

No segundo período, não houve diferença ($P>0,05$) entre os valores do GMD de M2 (0,827 kg/dia) e E4 (0,631 kg/dia), sendo que M2 foi superior a E1 (0,524 kg/dia) e E2 (0,525 kg/dia). Todos os tratamentos proporcionaram menor GMD do que no primeiro período. O tratamento E2 apresentou a maior redução percentual (57%), em relação ao período anterior. Nos outros três tratamentos, a diminuição no ganho foi também foi intensa, sendo os valores de 52, 43 e 30% para E1, E4 e M2 respectivamente. Essa queda brusca se deve a menor razão LF/BCV (0,34) e menores valores de PB (9%) e DIVMS (40,5%) da PI. Os teores de FDN da PI também foram mais altos que no período anterior, sendo de 70,5 e 68,5%, respectivamente. Como o plano nutricional mais baixo, antecedente ao início do experimento, não foi muito longo, pôde-se constatar que o período referente ao ganho compensatório foi curto e praticamente restrito aos primeiros 21 dias.

No terceiro período, não houve diferença ($P>0,05$) entre os valores do GMD dos tratamentos. Verificou-se menor GMD em relação ao período anterior, com exceção de E2. É interessante salientar que, neste período, a TAD foi a menor de todo o experimento (123 kg/MS/dia), bem como a biomassa de LF, assim como foram altas a de BCV, MM, reduzindo a razão LF/BCV para 0,26. Contudo os teores de PB e DIVMS da PI não se diferenciaram ($P>0,05$) em relação ao período anterior.

Com os resultados dos GMD dos quatro tratamentos durante os 63 dias experimentais, não foi constatada diferença ($P>0,05$) entre os níveis de óleos essenciais e a monensina sódica, no entanto, a monensina sódica apresentou o maior valor médio de ganho, seguida do tratamento com 4g de Essential/animal/dia. Segundo o NRC (1996), para as mesmas condições do experimento, não poderíamos conseguir esses ganhos levando em consideração a DIVMS da PI, contudo se considerarmos que o animal devido a alta oferta de forragem pode selecionar entre folha, colmo e material morto, optando pela ingestão em sua maior parte de folhas, para mesmas condições o NRC estima ganhos de 0,900 kg/dia, o que foi similar ao ganho obtido no experimento.

O GMD obtido com os animais do tratamento M2 (0,879 kg/dia) é muito próximo ao observado por Zervoudakis et al. (2001) que trabalhando com novilhos mestiços castrados e suplementados (0,3% do PV), em pastos de *Brachiaria decumbens* com ração contendo 20% de PB, alcançaram ganhos médios de 0,940 kg/dia.

Cruz et al. (2001) relatam ganhos de 0,760 kg/dia para bezerros alimentados apenas de *Cynodon* na estação das águas.

Segundo Potter et al. (1986), adicionando 0,2 g/monensina/dia ao concentrado suplementar para o gado mantido a pasto, e obtiveram resultados em que a adição da monensina ao suplemento aumentou o ganho diário, melhorando a eficiência alimentar. Parrott et al. (1990) em pastagem nativa de verão e pastos de inverno (centeio e trigo), observaram um incremento

de até 0,008 kg/dia em comparação com o tratamento controle. Goodrich et al. (1984) encontraram redução média de 6,4% no consumo de alimentos nos animais que receberam monensina na dieta. Menores consumos de MS por animais que receberam ionóforos também foram constatados por Perry et al. (1976), Potter et al. (1976) e Berger et al. (1981).

Os dados referentes aos custos, atualizados no mês de maio de 2008, envolvidos na produção de novilhas em pastagens de Tifton 85, suplementadas com 0,3% do peso vivo são descritos na Tabela 8. Observou-se que a única diferença de custos entre os tratamentos está nos gastos com aditivos. O tratamento E4 apresentou o maior valor de custo total, seguido de E2, M2 e E1 nesta ordem. O uso de aditivos representou de 1,8% a 7% dos custos totais dos tratamentos. Os consumos médios de suplemento foram de 0,610, 0,680 e 0,730 kg/dia, para o primeiro, segundo e terceiro período respectivamente.

Tabela 8 - Descrição dos custos por hectare dos diferentes tratamentos no período experimental

Descrição	Tratamentos ¹			
	E1	E2	E4	M2
Arrendamento pasto ²	R\$ 472,50	R\$ 472,50	R\$ 472,50	R\$ 472,50
Ração ³	R\$ 369,12	R\$ 369,12	R\$ 369,12	R\$ 369,12
Aditivo ⁴	R\$ 17,01	R\$ 34,02	R\$ 68,04	R\$ 34,02
Vacinas e vermífugos	R\$ 13,13	R\$ 13,13	R\$ 13,13	R\$ 13,13
Suplemento Mineral	R\$ 47,25	R\$ 47,25	R\$ 47,25	R\$ 47,25

Total

R\$ 919,01

R\$ 936,02

R\$ 970,04

R\$ 936,02

¹E1: 1g/animal/dia de Essencial; E2: 2g/animal/dia de Essencial; E4: 4g/animal/dia de Essencial; M2: 0,2 g/animal/dia de monensina sódica; ²R\$15,00/cab/mês; ³R\$ 0,58/kg; ⁴R\$ 18,00/kg A produção animal (expressa em kg e arrobas), custo de produção (por ha e @

produzida), custo por animal mensal, receita (bruta e líquida) e razão benefício/custo são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 - Produção animal, custo de produção, custo por animal mensal, receita e razão

benefício/custo dos diferentes tratamentos no período experimental
 Descrição Tratamentos¹

	E1	E2	E4	M2
Produção animal/ha (kg)	691,7	688,9	753,2	830,7
Produção animal/ha (@) ²	24,4	24,3	26,6	29,3
Custo de produção/ha (R\$)	R\$ 919,01	R\$ 936,02	R\$ 970,04	R\$ 936,02
Custo de produção/@ (R\$)	R\$ 37,60	R\$ 37,16	R\$ 35,27	R\$ 30,82
Custo/animal/mês (R\$)	R\$ 29,17	R\$ 29,71	R\$ 30,79	R\$ 29,71
Receita bruta/ha (R\$) ³	R\$ 2.077,53	R\$ 2.069,01	R\$ 2.262,01	R\$ 2.494,73
Receita líquida/ha (R\$)	R\$ 1.158,52	R\$ 1.132,99	R\$ 1.291,97	R\$ 1.558,71
Razão benefício/custo	2,26	2,21	2,33	2,67

¹E1: 1g/animal/dia de Essencial; E2: 2g/animal/dia de Essencial; E4: 4g/animal/dia de Essencial; M2: 0,2g/animal/dia de monesina sódica; ²rendimento de carcaça de 53%; ³valor da @ a R\$85,00;

As variações observadas na produção animal/tratamento/ha (kg/ha), comportaram-se de maneira semelhante ao GMD, sendo os valores de M2 mais elevados (830,7 kg/ha) e os de E1 e E2 menores (691,7 e 688,9 kg/ha, respectivamente). Para E4 o valor foi intermediário (753,2 kg/ha).

O custo mensal por animal é importante para que possamos comparar com a média das fazendas no Paraná nesse mesmo sistema. A média mensal do custo por animal no experimento ficou em R\$ 29,98/animal/mês, valor superior a média do custo das fazendas no mesmo sistema de produção no Paraná de R\$ 15,00.

A partir do custo total e a produção de arrobas de carne (@) de cada tratamento, obteve-se o custo por arroba produzida. Os maiores valores de arrobas produzidas foram E1, E2 e E4 (R\$ 37,60, R\$ 37,16 e R\$ 35,27 respectivamente). M2 apresentou o menor valor da arroba produzida (R\$30,82), que não se deve pelos baixos custos de produção e sim pela maior produtividade. Contudo todos os tratamentos produziram uma arroba a um custo muito inferior ao preço de venda (R\$ 85,00).

O maior valor de receita bruta e líquida foi observado em M2 (R\$ 2.494,73 e R\$ 1.558,71/ha respectivamente), em função da maior produção por área obtida neste tratamento, em vista que ao baixo percentual de diferença de custos entra os tratamentos não interferiram no resultado líquido. Lembrando que esta é uma análise pontual, que se refere apenas ao período experimental, considerando apenas a produção de @/ha e o valor da arroba atual, sem considerar o preço de compra dos animais, pois o valor da arroba na compra foi idêntico ao preço da venda, anulando-se.

A melhor razão benefício/custo (RBC) foi obtida pelo tratamento M2, sendo que para cada real investido o retorno foi de R\$ 2,67. A RBC foi menos favorável em E4, E1 e E2 (2,33, 2,26 e 2,21 respectivamente). Todos os tratamentos foram superiores se comparados com Frizzo et al. (2003) que obtiveram RBC de 1,90, 1,54 e 1,16 para animais exclusivamente em pastagem, suplementados com 0,7 e 1,4% do PV (farelo de arroz e polpa cítrica), respectivamente.

Analisando os resultados obtidos com o fornecimento de níveis de óleos essenciais e monensina sódica a animais suplementados com 0,3% do peso vivo, pode se observar que todos os tratamentos tiveram resultados financeiros satisfatórios, contudo o uso de monensina se mostrou economicamente superior seguido pelo uso de 4g de óleos essenciais.

O elevado preço da arroba do boi gordo praticado no Estado do Paraná no mês de maio, e a alta produtividade por área fizeram com que estes resultados se tornassem bastante interessantes.

Os resultados demonstram a fundamental importância das condições do mercado no momento em decidir por utilizar a estratégia da suplementação, bem como a capacidade de ganho esperada. Tanto os custos da arroba praticados, quanto o custo dos ingredientes a serem adquiridos, influenciam de maneira decisiva na lucratividade da atividade.

Conclusões

Apesar do ganho médio diário não diferir em relação à suplementação com monensina sódica e óleos essenciais, a monesina é mais interessante economicamente. A inclusão de 4 g/animal/dia de essencial produziu o resultado de ganho médio diário mais próximo a monensina. Com a redução na razão lâmina foliar/bainha + colmo verde e da taxa de acúmulo diária da forragem, houve uma redução no ganho médio diário dos animais. Os valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca da planta inteira não são representativos, uma vez que os animais foram seletivos, consumindo em sua maior parte folhas e colmo verde. A adição de aditivos não elevou os custos variáveis devido a baixa quantidade do produto utilizado. A elevada produtividade é o principal fator responsável pela maior receita por hectare. Contudo mais estudos com o uso de óleos essenciais na dieta de ruminantes em pastagem precisam ser realizados.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, A.P.A.; REIS, G.S.; AMARAL, G.C. et al. Avaliação do desempenho de animais cruzados, zebu x europeu em um sistema intensivo de produção em pastagens dos capins Tanzânia *Panicum maximum* jacq. cv Tanzânia e mombaça *Panicum maximum* jacq. cv Mombaça na região do cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.39, [2002]. (CD-ROM)
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio. Editora Argos, 2003.
- ASSIS, M.A.; CECATO, U.; SANTOS, G.T. et al. Composição química e digestibilidade *in vitro* de gramíneas do gênero *Cynodon* submetidas ou não a adubação nitrogenada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Botucatu. **Anais...** São Paulo: SBZ/Gnosis, [1998]. (CD-ROM)
- BERGEN, L.L.; RICKE, S.C.; FAHEY, G.C. Comparison of two levels of lasalocid with monensin of feedlot cattle performance. **Journal of Animal Science**, v.53, p.1440-1445, 1981.
- BORTOLO, M.; CECATO, U.; MARTINS, E.N. et al. Avaliação de uma pastagem de *coastcross-1* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) sob diferentes níveis de matéria seca residual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.627-635, 2001.
- CAMPBELL, A. G. Grazed pastures parameters: I. Pasture dry-matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. **Journal of Agriculture Science**, v.67, p.211-216, 1966.
- CRUZ, G.M.; RODRIGUES, A.A.; TULLIO, R.R. et al. Avaliação do desempenho de bezerros nelore e cruzados desmamados recebendo dois níveis de suplementação concentrada em pastagem de Coastcross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, p.1182-1183, 2001.

- CORSI, M.; MARTHA JR., G.B. Manejo de pastagens para produção de carne e leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Palestras...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.296, 1998.
- GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção.** Brasília: IICA/EMBRAPA-CNPGL, 1986. 197p (Série publicações miscelâneas, 634).
- GOODRICH, R.D. et al. Influence of monensin on the performance of cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.58, n.6, p.1484-1498, June 1984.
- HODGSON, J. Grazing management: science into practice. **Longman Handbooks in Agriculture.** Essex, 1990. 203 p.
- HOLDEN, L.A. Comparison of methods of *in vitro* dry matter digestibility for ten feeds. **Journal Dairy Science**, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999.
- IPHARRAGUERRE, I.R.; CLARK, J.H. Usefulness of ionophores for lactating dairy cows: A review. **Animal Feed Science and Technology**. v. 106. p. 39-57. 2003.
- KUBO L., NIHEI K., E TSUJIMOTO K. 2003. Antibacterial Action of Anacardic Acids against Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA). **J. Agric. Food. Chem.**, v.51, p.7624-7628, 2003.
- LOYOLA, V.R.; PAILE, B.J.A. Utilização de aditivos em rações de bovinos: Aspectos regulatórios e de segurança alimentar. In: 8º SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS – MINERAIS E ADITIVOS PARA BOVINOS. BITTAR, C.M.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P; MATTOS, W.R.S. FEALQ. Piracicaba. **Anais...** p.213-224. 2006.
- MENEGATTI, D.P.; ROCHA, G.P.; PAIVA, P.C.A. et al. Efeito de doses de nitrogênio sobre a produção de matéria seca e o valor nutritivo dos capins Coastercross, Tifton 68 e Tifton 85. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: SBZ/Gnosis, [1999]. (CD-ROM)
- MOORE, J.E.; KUNKLE, W.; BROWN, W.F. Forage quality and the need for protein and energy supplements. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1991. Gainesville. **Proceedings...** Gainesville: University of Florida, 1991. p.196.
- MORAES, A.; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de estimativa de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: SBZ, 1990. p.332.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952, p. 1385.
- MUROI, H.; NIHEI, K.; TSUJIMOTO, K. et al. Synergistic effects of anacardic acids and methicillin against methicillin resistant Staphylococcus aureus. **Bioorg. Med. Chem.** v.12, p.583-587, 2004.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle.** 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996. 242p.
- NAGARAJA, T. G. et al., Manipulation of ruminal fermentation, In: HOBSON , P.N.; STEWART, C.S. (Eds). **The Rumen Microbial Ecosystem.** Blackie Academy & professional, London. 1997. P. 523.
- NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Palestras...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.296, 1998.
- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R. et al. Rendimento e valor nutritivo do Capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.6, p. 1949-1960, 2000.

- PARROTT, J.C. et al. The effect of a monensin ruminal delivery device on performance of cattle grazing pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.68, n.9, p.2614-2621, Sept. 1990.
- PEDREIRA, C.G.S. Avaliação de Novas Gramíneas do Gênero *Cynodon* para a Pecuária dos Estados Unidos. In: Workshop sobre o Potencial Forrageiro do Gênero *Cynodon*. Juiz de Fora. **Anais...** p.111, 1996.
- PERRY, T.W. et al. Effect of monensin on beef cattle performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.43, n.3, p. 665-669, 1976.
- PILAU, A.; ROCHA, M.G.; SANTOS, D.T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.966-976, 2003.
- POSTIGLIONI, S.R.; MESSIAS, D.C. Potencial forrageiro de quatro cultivares do gênero *Cynodon* na região dos Campos Gerais do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ, p.439, 1998.
- POTTER, E.L. et al. Effect of monensin on performance of cattle feed forage. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.43, n.3, p.665-669, 1976.
- POTTER, E.L. et al. Effect of monensin on the performance of cattle on pasture or fed harvested forages in confinement. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.62, n.3, p.583-592, Mar. 1986.
- PRESSMAN, B.C. Ionophorus antibiotics as models for biological transport. **Fedding Process**, 27, p.1283-8, 1968. RAUEN, M.J.; SÁ, J.C.M.; OLIVEIRA, E.F. **Forragicultura no Paraná**. 1. ed. Londrina: Alda Lúcia Gomes Monteiro e Outros, p.305, 1996. SAS INSTITUTE. SAS/STAT. **User Software: changes and enhancements thorough release**. Version 6.11. Cary, NC: SAS Inst. Inc. 1996.
- ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A. Digestibilidade, teores de FDN e FDA de três gramíneas do gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, p.69-71, 2001.
- SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ. **“Paraná cidade: Luiziana”**. Disponível em: <<http://www.paranacidade.org.br/base/municipio.asp>> Acesso em: 04/02/2002.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2. ed. Viçosa: ULF, 1990. 165p.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stage technique for the “in vitro” digestion of forage crop. **Journal of Britain Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.
- VAN SOEST, P.J. Minerals. In: **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed., Nova York: Cornell University Press, 1994. p. 122-139.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- WILM, H.G.; COSTELO, O.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal of American Society of Agronomy**, v.36, p.194-203, 1994.
- ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1381-1389, 2001.

**II– DESEMPENHO PRODUTIVO E ECONÔMICO DA ADIÇÃO
DE ÓLEOS ESSENCIAIS NA SUPLEMENTAÇÃO DE NOVILHAS
EM PASTAGEM DE *Cynodon ssp.* NO OUTONO**

Resumo: O experimento foi realizado no município de Luiziana, noroeste do Estado do Paraná, no período de março de 2008 a maio de 2008. Foram utilizadas 40 novilhas, mestiças (Nelore x Red Angus) com 14 meses de idade e peso médio inicial de ± 246 kg. Avaliou-se o desempenho dos animais, que permaneceram em quatro piquetes de Tifton 85 (*Cynodon ssp.*) e receberam suplementação protéico-energética de 0,3% em relação ao peso vivo através de quatro tratamentos: (1) 2 g de Essential/animal/dia; (2) 4 g de Essential/animal/dia; (3) 0,2 g de monensina sódica/animal dia; (4) tratamento sem nenhuma suplementação. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado. Foram realizadas estimativas da disponibilidade e da qualidade da forragem. A suplementação com monensina sódica comparado com diferentes níveis de óleos essenciais não teve diferença significativa ($P > 0,05$) com relação ao ganho médio diário. Contudo a suplementação com monensina, ao contrário dos óleos essenciais, resultou em maiores ganhos se comparados aos animais sem suplementação. A monensina sódica apresentou o menor custo da arroba produzida, melhor receita por hectare e melhor razão benefício.

Palavras-chave: aditivos, caju, extratos de plantas, mamona, monensina sódica, ruminantes

II- PRODUCTIVE AND ECONOMIC PERFORMANCE OF ADDITIONAL ESSENTIAL OILS ON SUPPLEMENTATION FOR BEEF CATTLE GRAZING

***Cynodon ssp.* PASTURE DURING THE AUTUMN**

Abstract: This trial was carried out in Luiziana, northwest of Paraná, from March 2008 to May 2008. Forty crossbred heifers (Nelore X Red Angus) with 246 kg of initial body weight and 14 months old were used. Animal performance was evaluated, under grazing conditions on Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), with protein and energy supplementation with 0.3% of BW and distributed in four treatments: (1) 2 g of essential oil/animal/d; (2) 4 g of essential oil/animal/d; (3) 0,2 g of sodium monensin/animal/d; (4) treatment without supplementation. Treatments were distributed in a completely randomized design. Also, pasture production and quality were evaluated. Sodium monensin supplementation average daily gain (ADG) was not influenced ($P > 0.05$) by essential oils. However, sodium monensin supplementation ADG was higher for treatment without supplementation, while essential oils were not. Sodium monesin presented the smallest cost of produced arroba, higher income/ha, and most favorable benefit/cost relation.

Key-words: additives, cashew, castor, plants extract, ruminants, sodium monesin

Introdução

Não se pode negar a aptidão brasileira para produzir e comercializar carne bovina em virtude das condições naturais disponíveis para a exploração desta atividade, como sua grande extensão territorial e as diversidades de climas e solos, condições dificilmente encontradas em outro país. Os avanços tecnológicos disponíveis atualmente permitem a redução na idade ao abate dos animais, sendo este um dos fatores de maior impacto positivo na empresa pecuária, desde que realizada de forma criteriosa.

A estabilização da moeda e a economia globalizada, voltaram a atenção da exploração pecuária para o processo produtivo e não mais para estratégias financeiras especulativas. A partir deste momento, a atividade fundamental da empresa foi a produção, e seu principal objetivo, maximizar o lucro (Mochon & Troster, 1994).

Pedreira & Mello (2000) relatam que os sistemas pecuários brasileiros são caracterizados fundamentalmente pela utilização de pastagens como principal fonte de alimento para o rebanho. Segundo Euclides & Medeiros (2005), na pecuária, as pastagens assumem dois aspectos importantes. O primeiro é que elas viabilizam a competitividade brasileira e o segundo é que possibilitam a produção de forma natural, com respeito ao ambiente e aos animais, viabilizando o atendimento de grande parte da demanda mundial por alimento.

A cultivar Tifton 85 (*Cynodon ssp.*) tem se destacado, em virtude da boa adaptação às condições tropicais e subtropicais, de elevado potencial de produção de matéria seca e da alta digestibilidade.

Contudo, bovinos em pastejo convivem com flutuações sazonais contínuas, tanto na oferta como na qualidade das pastagens. Sendo assim, a suplementação surge como uma alternativa.

Para proporcionar melhorias no aproveitamento dos alimentos, incluí-se na dieta certos aditivos, que na sua maioria, não são nutritivos, e tem a finalidade de melhorar a

disponibilidade dos nutrientes do alimento. Dentre os aditivos podemos destacar os ionóforos.

Em 1999, baseando-se no “Princípio da Precaução” a União Européia (UE) banuiu a utilização de antibióticos como promotores de crescimento (Ipharraguerre, 2003), mas a proibição do uso de ionóforos como aditivos alimentares (monensina sódica e lasalocida) somente ocorreu em 2006. Este princípio é uma prerrogativa para as autoridades da UE adotarem uma “postura preventiva” em relação a uma determinada questão, mesmo na ausência de dados científicos conclusivos (Loyola et al., 2006).

Surge assim a necessidade da busca por novos aditivos naturais, que não sofram nenhum tipo de proibição de seu uso e que possam contribuir de maneira tão eficiente quanto aditivos atualmente em uso. Dentre as alternativas existentes, destaca-se o uso de bactérias probióticas, das bacteriocinas, ácidos orgânicos e óleos essenciais.

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

Desta forma, a presente pesquisa foi conduzida para avaliar os efeitos do uso da suplementação com o ionóforo monensina sódica e com diferentes níveis de óleos essenciais, além da não suplementação, para bovinos em pastejo, sobre desempenho animal e seu retorno econômico.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na fazenda Dona Elisa, situada no município de Luiziana, noroeste do Estado do Paraná, no período de março de 2008 a maio de 2008. O clima é caracterizado como Subtropical Úmido Mesotérmico (Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná, 2000) apresentando predominância de verões quentes, baixa frequência de geadas severas e uma tendência de concentração das chuvas no período do

verão. Os dados climatológicos, referentes à temperatura máxima e mínima e precipitação pluviométrica ocorridas durante o período experimental, são apresentados na Tabela 10, e os dados da distribuição de chuvas acumuladas e temperatura são apresentados nas Figuras 7 e 8 respectivamente. Tabela 10 - Condições climáticas durante o período experimental

Mês	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Temperatura Média (°C)	Precipitação Pluviométrica (mm)
Março	31	17,8	23,9	85
Abril	32,2	16	23,3	165
Maio	28,9	11,5	20,5	50

Fonte: Fazenda dona Eliza – Luiziana.

O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho Escuro (Rauen et al., 1996) e os dados da análise química do solo da área experimental são apresentados na Tabela 11. Tabela

11 - Análise química do solo

g/dm³ mg/dm³ pH cmolc/dm³ S-H⁺ P SO₄²⁻ C CaCl₂ H₂O Al³⁺ Al³⁺
 Área
 Ca²⁺ Mg²⁺ K⁺ %MO CTC Piquete 15,1 4,94 7,43 5,66 6,2 0 2,94 3,85
 2,22 0,53 4,72 10,43 **Fonte:** Laboratório de Solos – Departamento de Agronomia - UEM, 2007.

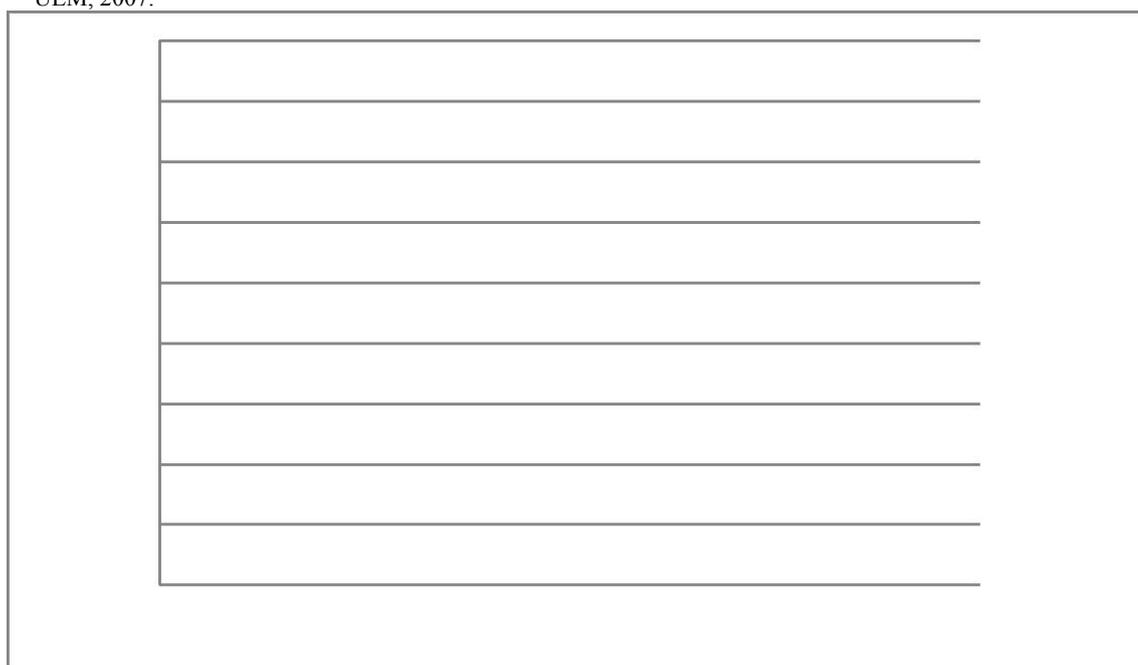


Figura 7- Distribuição da precipitação no período experimental **Fonte:** Fazenda dona Eliza – Luiziana.

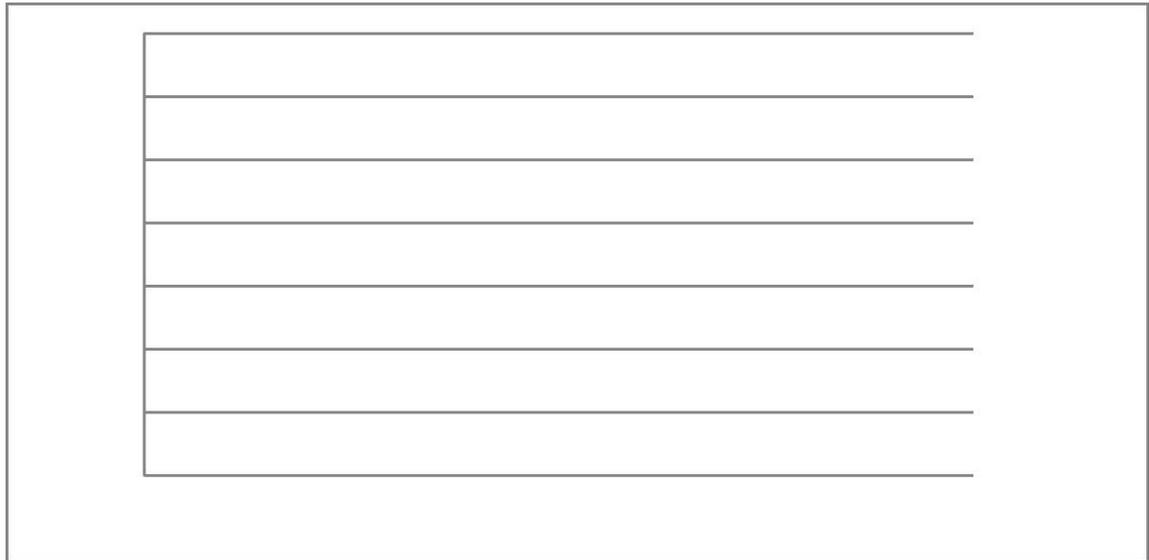


Figura 8 - Temperaturas no período experimental. **Fonte:**
Fazenda dona Eliza – Luiziana.

A área experimental de pastagem era formada de Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), estabelecida há mais de oito anos, dividida com cerca elétrica de dois fios e foi constituída por quatro piquetes, com área total de 4 hectares (ha), sendo 4 piquetes de 1 ha cada. A água foi disponibilizada através de bebedouros com bóia e os suplementos foram fornecidos em cochos de plástico com aproximadamente 0,5 m por animal. A área foi adubada com 250 kg de uréia no dia 23 de fevereiro de 2008 sob cobertura na pastagem com animais em pastejo.

Foram utilizadas 40 novilhas mestiças (Nelore x Red Angus), devidamente identificadas (brinco numerado), com 14 meses de idade e peso médio inicial de 246 kg. Os animais foram pesados, sempre em jejum hídrico e alimentar prévio de 12 horas, ao início do período experimental e, a partir desta data, a cada 21 dias, totalizando 63 dias experimentais. Os animais foram distribuídos na área experimental de forma a obter homogeneidade dentro de cada tratamento e de acordo com os ajustes na taxa de lotação. As datas de avaliação foram: 22/02/2008, 26/03/2008, 16/04/2008 e 07/05/2008.

Os animais permaneceram na pastagem de Tifton 85 e foram distribuídos em quatro tratamentos, com consumo de suplemento contendo 23% de proteína bruta (PB) e 70% de nutrientes digestíveis totais (NDT) de 0,3% em relação ao peso vivo. Os tratamentos foram

constituídos de:

E2 = 2 g/dia/animal de Óleo Essencial (Essential - Oligobasics[®]);

E4 = 4 g/dia/animal de Óleo Essencial (Essential - Oligobasics[®]);

M2 = 0,2 g/dia/animal de monensina sódica;

SS = não recebia suplemento.

O suplemento fornecido aos diferentes tratamentos foi o mesmo, ocorrendo apenas a inclusão da monensina sódica e óleos essenciais em diferentes concentrações.

A porcentagem dos alimentos no suplemento foi: 15,0% de casquinha de soja, 27,4% de farelo de soja, 50,7% de milho grão triturado, 1,8% de uréia e 5,1% de suplemento mineral.

Durante a realização do experimento foi adotado o método de lotação contínua, com taxa de lotação variável (decorrente do ganho de peso) utilizando a técnica “*Put and Take*” (Mott & Lucas, 1952), utilizando-se dez animais “testers” por piquete, mais animais reguladores, sendo os quatro piquetes usados simultaneamente. A partir do início do experimento, a cada 5 dias, os grupos foram transferidos de um piquete para outro, seguindo a sentido horário, de forma a eliminar o efeito do piquete.

As avaliações das forragens foram realizadas a cada 21 dias, coincidindo com a data das pesagens dos animais. As estimativas de massa de forragem (MF) de matéria seca foram realizadas nos quatro piquetes, conforme o método da dupla amostragem (Wilm et al., 1994). Para isso, foram estimadas 25 amostras visuais e coletadas aleatoriamente oito amostras de 0,56 m² (0,75 m x 0,75 m) em cada piquete, cortadas ao nível do solo, pesadas e secas em estufas com ventilação forçada a 65°C, por 72 horas. Antes do corte, foi estimada visualmente a matéria seca da biomassa da amostra. Utilizando-se os valores das amostras cortadas e estimadas visualmente, foi calculada a biomassa de forragem expressa em kg/ha pela equação proposta por Gardner (1986).

Para avaliar a taxa de acúmulo diário (TAD), de matéria seca (MS) e acúmulo total (A)

utilizaram-se três gaiolas de exclusão ao pastejo por piquete, pela técnica do triplo emparelhamento (Moraes et al., 1990) e os cálculos realizados por intermédio da equação proposta por Campbell (1966):

$$TAD_j = \frac{G_i - F_{i-1}}{n}$$

em que: TAD_j = taxa de acúmulo de matéria seca diária no período j, em kg MS/ha/dia; G_i = matéria seca dentro das gaiolas no instante i, em kg MS/ha; F_{i-1} = matéria seca fora das gaiolas no instante i - 1, em kg MS/ha; n = número de dias do período j.

O acúmulo (A) de MS, nos diferentes períodos experimentais, foi calculado multiplicando-se o valor de TAD pelo número de dias do período.

A taxa de lotação (TL) foi calculada considerando a unidade animal (UA) como sendo 450 kg de PV, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$TL = \frac{UA_t}{\text{Área}}$$

em que: TL = taxa de lotação, em UA/ha; UA_t = unidade animal total; Área = área experimental total, em ha. A oferta de forragem (OF) foi calculada de acordo com a seguinte fórmula: OF = DMSD x 100 PV

Onde: OF = em kg MS/100 kg PV/dia ou simplesmente %; DMSD = disponibilidade de matéria seca diária (kg de MS/ha/dia); PV = peso vivo dos animais, em kg/ha

Após a dupla amostragem a forragem coletada foi fracionada em subamostras (aproximadamente 50% do material), e foi feita a separação dos componentes estruturais: lâmina foliar (LF); bainha + colmo verde (BCV); e material morto (MM), dos quais se obteve o

peso seco individual e o percentual de cada. Os materiais pertencentes às diferentes frações da planta foram secos em estufa de ar forçado, a 55°C, por 72 horas e, posteriormente, pesados. Os cálculos de LF/ha, BCV/ha e MM/ha foram obtidos do percentual de LF, BCV e MM, multiplicado pela massa de forragem na pastagem em cada data de coleta.

Na composição morfológica da pastagem determinou-se a porcentagem de lâmina foliar verde, bainha + colmo verde e material morto, a determinação a razão lâmina foliar verde/bainha + colmo verde (LF/BCV). Para avaliar a composição bromatológica as amostras foram moídas em moinho tipo Willey com peneira de crivo de 1 mm e acondicionadas em potes plásticos devidamente identificados, para posteriormente determinar os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS).

As análises para determinação da composição bromatológica foram realizadas nos componentes estruturais LF e BCV, e na planta inteira (PI). Foi analisado o teor de PB, utilizando-se a metodologia descrita por Silva (1990) e o FDN segundo Van Soest et al. (1991). As análises de DIVMS foram realizadas pela metodologia descrita por Tilley e Terry (1963) adaptada para o uso do rúmen artificial.

O experimento foi organizado em um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Todos os dados foram interpretados por uma análise de variância pelo procedimento “General Linear Model” adotando-se um nível de significância de $P < 0,05$ e o teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa SAS (1989), de acordo com o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}, \text{ onde: } Y_{ij} = \text{valor}$$

observado das variáveis estudadas, relativo a cada indivíduo j ,

recebendo o tratamento i ; μ = constante geral; T_i = efeito do tratamento

i , com i variando de 1 a 4; e_{ij} = erro aleatório associado a cada

observação. Para as análises da forrageira o período foi considerado

como tratamento. Para a análise da viabilidade econômica dos resultados do presente experimento, consideraram-se como custos fixos o valor de arrendamento de pastagem da região no valor de R\$ 15,00/cab/mês, sendo idênticos em todos os tratamentos. Os custos variáveis referem-se ao suplemento, aditivo, mistura mineral, vacinas e vermífugos. Foi realizada uma pesquisa de mercado no mês de maio de 2008, para correção dos custos envolvidos. O custo total de cada tratamento foi composto pelos custos fixos mais os custos variáveis.

A receita bruta foi calculada convertendo o ganho de peso por área (GPA) em arrobas produzidas/há, multiplicados pelo valor a arroba.

O GPA foi obtido multiplicando o número de animais/dia/ha pelo ganho médio diário (GMD) dos animais “testers”, multiplicado pelo número de dias de cada período. O GMD, por sua vez, foi obtido pela diferença entre os pesos final e inicial dos animais “testers”, dividido pelo número de dias do intervalo em cada período experimental.

O rendimento de carcaça utilizado para este cálculo foi de 53% conforme citado por Aguiar et al. (2002) quando trabalhou com animais cruzados zebu x europeu, exclusivamente em pastagem. Foi considerado o valor de comercialização da arroba praticada ao término do experimento, referente a R\$ 85,00. A receita líquida foi obtida pela diferença entre a receita bruta e o custo total.

E a razão benefício/custo (RBC) foi calculada a partir dos custos e receitas obtidos no período através da seguinte fórmula:

$$\Sigma B / \Sigma C = \frac{\Sigma B_n [(1/(1+i))^n]}{\Sigma C_n [(1/(1+i))^n]}$$

onde:

B = Benefícios;

C = Custos;

i = Taxa de juros composta;

n = Período de análise.

Resultados e Discussão

A quantidade de massa de forragem (MF) encontra-se na Tabela 12. Pode-se observar que não houve diferença ($P > 0,05$) na quantidade de MS/ha entre os períodos, apresentando todos os tratamentos uma produção elevada, com média de 5939,7 kg de MS/ha. Esta produção encontra-se acima daquela descrita por Corsi & Martha Júnior (1998), pois, segundo eles, quando as plantas do gênero *Cynodon* são manejadas adequadamente, a biomassa é de aproximadamente 2500 kg de MS/ha. Hodgson (1990) e Minson (1990) relatam que 2000 kg/ha de MS são considerados como mínimo para que a disponibilidade não ocasione redução no consumo da pastagem, principalmente devido a redução do tamanho de bocados, o que acarreta em maior tempo de pastejo. Tabela 12 – Massa de forragem (MF), acúmulo (A), taxa de acúmulo diária (TAD),

oferta de forragem (OF) e taxa de lotação (TL) dos pastos de Tifton 85, durante o período experimental

	Períodos Média CV ¹ (%)				
	123				
BR (kg de MS/ha)	6128	6158	5533	5940	12,97
A (kg de MS/ha)	1621 _a	650 _b	476 _b	916	18,58
TAD (kg de MS/ha/dia)	77 _a	31 _b	23 _b	44	18,58
OF (kg de MS/100 kg PV/dia)	6,9	7,1	6,9	7,0	2,25
TL (UA/ha)	7,0	6,9	6,3	6,7	14,05

¹CV: coeficiente de variação.

Médias, na linha, seguidas de diferentes letras diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Já em relação ao acúmulo (A) e a taxa de acúmulo diária (TAD) houve uma diminuição na quantidade de MS/ha do primeiro período em relação aos demais. Sendo o maior valor de A de 1621 kg de MS/ha e o menor de 476 kg de MS/ha (primeiro e terceiro períodos respectivamente) e o maior valor para TAD de 77 kg de MS/ha/dia e o menor de 23 MS/ha/dia (primeiro e terceiro períodos respectivamente). Do primeiro período para o segundo houve uma queda brusca nos valores de A e TAD de aproximadamente 60%, sendo tal fato devido ao avanço da idade da planta, mas também a ausência de chuva durante o período de 12 de março a 12 de abril, bem como a queda nas temperaturas médias. Com o avanço na idade da planta ocorre redução no crescimento da forragem, resultando no aumento da parede celular, lignificação e senescência da mesma, promovendo um menor acúmulo de massa de forragem. A oferta média de forragem (OF), durante os 63 dias de experimento, foi de 7,0 kg MS/100 kg PV.

Na Tabela 13, pode-se observar a porcentagem de lâmina foliar (LF), bainha+colmo verde (BCV) e material morto (MM) da forragem no período experimental, detalhando o comportamento individual de cada um desses componentes. Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) com relação à porcentagem de LF e BCV entre os períodos. No primeiro período houve a maior porcentagem de MM (35,0%). Este fato se deve a elevada lotação antes do início do período experimental, e com sua redução possibilitou o aumento de folhas e diminuiu o acúmulo de material morto além do efeito da adubação de cobertura para o segundo período.

Tabela 13 - Lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV) e material morto (MM), e

a razão LF/BCV dos pastos de Tifton 85, durante o período experimental

Períodos Média CV (%)

1 23

LF*	868	1127	1143	1046	25,03
BCV*	3083	3715	2967	3255	12,69
MM*	2177 _a	1316 _b	1422 _{ab}	1638	24,5
% LF	14,2	18,4	20,3	17,6	17,75
% BCV	50,8	60,2	54	55,0	10,58
% MM	35 _a	21,4 _b	25,7 _b	27,4	13,99
LF/BCV	0,28	0,30	0,39	0,32	18,86

¹LF, BCV, MM e LF/BCV em kg MS/ha; ²CV: coeficiente de variação. Médias, na linha, seguidas de diferentes letras diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

A biomassa (kg/ha) de lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e a razão lâmina foliar/bainha + colmo verde (LF/BCV) encontra-se na Tabela 13. Não houve diferenças (P>0,05) entre períodos para biomassa de LF e BCV, que apresentavam médias de 1046 e 3255 kg de MS/ha nos 63 dias de experimento. Quanto ao MM, houve diferença (P>0,05) sendo seu maior valor 2177 kg de MS/ha observado no período 1, sendo superior ao segundo e terceiro período. Não houve diferença significativa (P>0,05) na razão LF/BCV, sendo os valores 0,29, 0,30 e 0,39 para o primeiro, segundo e terceiro períodos respectivamente. Contudo houve um aumento em seus valores, por conta do efeito da adubação de cobertura no início experimental e pela distribuição das chuvas.

Os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) nas frações LF e BCV bem como na planta inteira (PI) no pasto de Tifton 85 são mostrados na Tabela 14. O percentual médio da PB da LF foi de 21,3%, sendo o maior valor observado no segundo período (22,8%). Estes valores estão acima dos descritos por Moore et al. (1991) para manutenção, que consideram 7% de PB como o mínimo para suprir as necessidades das bactérias ruminais. A BCV apresentou teor médio de PB de 7,7%, sendo o maior valor observado no segundo período (8,6%). Devido ao comportamento ingestivo dos bovinos, que, preferencialmente, selecionam as LF, torna-se importante o conhecimento qualitativo individual dos componentes da forragem

O teor médio de PB da PI foi de 8,5%, valor este que está abaixo ao encontrado por Postiglioni & Messias (1998) que encontraram valores de 11,2%. As diferentes condições existentes entre os experimentos mencionados são responsáveis pela desigualdade dos valores, pois Postiglioni & Messias (1998) trabalharam em parcelas de 9 m² e realizaram cortes a cada 45 dias (quando a planta alcançava 45 a 50 cm), sendo completamente diferente ao pastejo animal estudado no presente trabalho.

Os valores médios de FDN para a LF e BCV foram de 65,2 e 71,7%, nesta ordem. A planta inteira apresentou teor médio de 72,3%, semelhante ao observado por Menegatti et al. (1999) e Rocha et al. (2001) e superior ao citado por Assis et al. (1998) que encontraram valores de 71,9% e inferiores aos obtidos por Oliveira et al. (2000) para capim Tifton 85 aos 56 e 49 dias de rebrote, com teores de FDN para lâmina e bainha + colmo verde, na ordem de 81,7 e 80,2%, respectivamente. Tabela 14 - Proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), nas frações da planta dos pastos de Tifton 85 (base matéria seca)

Itens	Período 1	Componentes Estruturais (%)			Média	CV ₁ (%)
		Período 2	Período 3	Lâmina Foliar		
					21,3	
PB FDN	19,8 64,1				65,2	11,79
DIVMS	58,6 _b	22,8 64,1 73,4 _a	21,4 67,4 63,0 _{ab}		65,2	3,11 9,09
Bainha + Colmo Verde						
					7,7	
PB FDN					71,7	14,29
DIVMS	6,6 72,4 51,0	8,6 71,4 54,7	7,8 71,4 52,5		52,7	2,09 4,22
Planta Inteira						
PB	7,5	9,0	8,8		8,5	18,38
FDN	72,4	72,2	72,3		72,3	2,32
DIVMS	43,0	43,7	41,9		42,7	11,27

¹CV: coeficiente de variação. Médias, na linha, seguidas de diferentes letras diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da PI não foi influenciada (P>0,05) pelos períodos experimentais, ficando em média 42,7%, valor que está abaixo daqueles descritos para um bom desenvolvimento microbiano, que fica em torno de 65% (Nussio et al., 1998). A baixa digestibilidade foi influenciada pela proporção de material morto na massa de forragem nos períodos (Tabela 13). Pedreira (1996) relataram valores médios para a DIVMS de 58%, 56%, 53% e 48% para cultivares de *Cynodon ssp.* Cortados com duas, quatro e seis semanas de idade.

No primeiro período, os ganhos médios diários (GMD) foram de 0.590, 0.629, 0.976, e 0.471 kg/dia (Tabela 15) para os animais suplementados com os tratamentos E2 (2 g/animal/dia de Essencial), E4 (4 g/animal/dia de Essencial), M2 (0,2 g/animal/dia de monensina sódica) e SS (sem suplemento) respectivamente. Nesse período, houve diferença (P<0,05) entre os valores do GMD de M2 em relação aos demais tratamentos, onde o que apresentou desempenho 51% a mais, em comparação ao tratamento com o menor desempenho (SS). A LF apresentou teores de PB de 19,8% e valor da DIVMS de 58,6%. Esse ganho bastante discrepante de M2 em relação aos demais pode ter sido influenciado por ganho compensatório de alguns animais.

Tabela 15 - Ganho médio diário (kg/dia).

Tratamentos ¹	Períodos			Média
	1	2	3	
	0,590 _{Ba}		0,133 _b 0,090 _c 0,190 _c 0,024 _c	0,425 _{AB}
	0,629 _{Ba}	0,552 _a		0,427 _{AB}
	0,976 _{Aa}	0,562 _b		0,576 _A
	0,471 _{Ba}	0,562 _b		0,290 _B
E2 E4 M2 SS		0,376 _b		

Médias 0,667^a 0,513^b 0,110^c 0,430

CV (%) 30,7 48,0 205,0 58,2 ¹E2: 2g/animal/dia de Essencial; E4: 4g/animal/dia de Essencial; M2: 0,2 g/animal/dia de monensina sódica; SS: sem suplemento Médias, na coluna, seguidas de diferentes letras diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

No segundo período, não houve diferença (P>0,05) entre os valores do GMD dos

tratamentos, contudo os valores de M2 e E4 (0,562 kg/dia ambos) foram superiores a E2 (0,552 kg/dia) e SS (0,376 kg/dia). Todos os tratamentos proporcionaram menor GMD do que no primeiro período. Contudo essa diminuição foi mais intensa para M2 (42%) Nos outros três tratamentos, a diminuição foi mais modesta, sendo os valores de 6%, 11% e 20% para E2, E4 e SS respectivamente. Apesar da melhoria da qualidade forragem, essa queda ocorreu devido a diminuição do A e TAD.

No terceiro período, não houve diferença ($P>0,05$) entre os valores do GMD dos tratamentos. Verificou-se GMD muito menor em relação ao período anterior devido a TAD, que foi a menor de todo o experimento (23 kg/MS/dia). Contudo os teores de PB e DIVMS da PI não se diferenciaram ($P>0,05$) em relação ao período anterior.

Com os resultados dos GMD dos quatro tratamentos durante os 63 dias experimentais, não foi constatada diferença ($P>0,05$) entre os níveis de óleos essenciais e a monensina, contudo a monensina, ao contrário dos óleos essenciais, se diferenciou ($P<0,05$) dos animais sem suplementação. A monensina apresentou a maior valor médio de ganho, seguida do tratamento com 4g de Essential/animal/dia. Segundo o NRC (1996), para as mesmas condições do experimento, não poderíamos conseguir esses ganhos levando em consideração a DIVMS da PI, contudo se considerarmos que o animal devido a alta oferta de forragem pode selecionar entre folha, colmo e material morto, optando pela ingestão em sua maior parte de folhas, para mesmas condições o NRC estima ganhos de 0,500 kg/dia, o que foi similar ao ganho obtido no experimento.

Segundo Kunkle & Bates (1998), quando existe disponibilidade de forragem, de baixa a média qualidade, cada kg de NDT suplementado produz um aumento de 0,20 kg/dia nos ganhos de peso. No presente trabalho, a suplementação proporcionou em média 0,186 kg de peso vivo adicional.

O GMD obtido com os animais do tratamento M2 (0,576 kg/dia) é inferior ao observado

por Zervoudakis et al. (2001) que trabalhando com novilhos mestiços castrados e suplementados (0,3% do PV) em pastos de *Brachiaria decumbens* com ração contendo 20% de PB, alcançaram ganhos médios de 0,940 kg/dia.

Segundo Potter et al. (1986), adicionando 0,2 g/monensina/dia ao concentrado suplementar para o gado mantido a pasto, obtiveram resultados em que a adição da monensina ao suplemento aumentou o ganho diário, melhorando a eficiência alimentar.

Parrott et al. (1990) em pastagem nativa de verão e pastos de inverno (centeio e trigo) observaram um incremento de até 0,008 kg/dia em comparação com o tratamento controle.

Goodrich et al. (1984) encontraram redução média de 6,4% no consumo de alimentos nos animais que receberam monensina na dieta. Menores consumos de MS por animais que receberam ionóforos também foram constatados por Perry et al. (1976), Potter et al. (1976) e Berger et al. (1981).

Os dados referentes aos custos, atualizados no mês de maio de 2008, envolvidos na produção de novilhas em pastagens de tifton 85, suplementadas com 0,3 % do peso vivo são descritos na Tabela 16. Tabela 16 - Descrição dos custos por hectare dos diferentes tratamentos no período

		experimental			
Descrição	Tratamentos ¹	E2	E4	M2	SS
Arrendamento pasto ²		R\$ 315,00	R\$ 315,00	R\$ 315,00	R\$ 315,00
	
Ração ³ e vermífugos		R\$ 299,97	R\$ 299,97	R\$ 299,97	R\$ 299,97
		R\$ 8,75	R\$ 8,75	R\$ 8,75	R\$ 8,75
	Aditivo ⁴	R\$ 22,68	R\$ 45,36	R\$ 22,68	R\$ -
	Suplemento Mineral	R\$ 31,50	R\$ 31,50	R\$ 31,50	R\$ 31,50
	-Vacinas				
Total		R\$ 677,90			

R\$ 700,58
R\$ 677,90

R\$ 355,25 ¹E1:

1 g/animal/dia de Essencial; E2: 2 g/animal/dia de Essencial; E4: 4 g/animal/dia de Essencial; M2: 0,2 g/animal/dia de monensina sódica; ² R\$15,00/cab/mês; ³ R\$ 0,58/kg; ⁴ R\$ 18,00/kg Observou-se que a única diferença de custos entre os tratamentos está nos gastos com aditivos. O tratamento E4 apresentou o maior custo, seguido de E2, M2 e SS nesta ordem. O uso de aditivos representou de 3% a 6 % dos custos totais dos tratamentos com suplementação. Os consumos médios de suplemento foram de 0,770, 0,810 e 0,871 kg/dia, para o primeiro, segundo e terceiro período respectivamente. A produção animal (expressa em kg e arrobas), custo de produção (por ha e @ produzida), custo por animal mensal, receita (bruta e líquida) e razão benefício/custo são apresentados na Tabela 17.

As variações observadas na produção animal/tratamento/ha (kg/ha) comportaram-se de maneira semelhante ao GMD, sendo os valores de M2 mais elevados (362,9 kg/ha) e os de E2 e E4 intermediários (267,8 e 269,0 kg/ha, respectivamente). O menor valor ficou para SS (182,7 kg/ha) Tabela 17 - Produção animal, custo de produção, custo por animal mensal, receita e

razão benefício/custo dos diferentes tratamentos no período experimental

Descrição

	Tratamentos ¹			
	E2	E4	M2	SS
Produção animal/ha (kg)	267,8	269,0	362,9	182,7
Produção animal/ha (@) ²	9,5	9,5	12,8	6,5
Custo de produção/ha (R\$)	R\$ 677,90	R\$ 700,58	R\$ 677,90	R\$ 355,25
Custo de produção/@ (R\$)	R\$ 71,66	R\$ 73,71	R\$ 52,87	R\$ 55,03
Custo/animal/mês (R\$)	R\$ 32,28	R\$ 33,36	R\$ 32,28	R\$ 16,92
Receita bruta/ha (R\$) ³	R\$ 804,14	R\$ 807,93	R\$ 1.089,85	R\$ 548,71
Receita líquida/ha (R\$)	R\$ 126,24	R\$ 107,35	R\$ 411,95	R\$ 193,46
Razão benefício/custo	1,19	1,15	1,61	1,54

¹E1: 1g/animal/dia de Essencial; E2: 2g/animal/dia de Essencial; E4: 4g/animal/dia de Essencial; M2: 0,02g/animal/dia de monensina sódica; ²rendimento de carcaça de 53%; ³valor da @ a R\$85,00;

O custo mensal por animal é importante para que possamos comparar com a média das fazendas no Paraná nesse mesmo sistema. A média do custo por animal mensal dos animais suplementados ficou em R\$ 32,64/animal/mês, enquanto que o valor do custo dos animais sem suplementação (R\$16,92/animal/mês) ficou próximo a média do custo das fazendas no mesmo sistema de produção no Paraná de R\$ 15,00/animal/mês.

A partir do custo total e a produção de arrobas de carne (@) de cada tratamento, obteve-se o custo por arroba produzida. As arrobas mais caras produzidas foram E2 e E4 (R\$71,66, R\$73,71 respectivamente). M2 apresentou a arroba mais barata (R\$ 52,87), que não se deve pelos baixos custos de produção e sim pela elevada produtividade e em contrapartida, os animais sem suplementação produziram a segunda mais barata (R\$55,03), que se deve pelos baixos custos de produção e não pela elevada produtividade. Contudo todos os tratamentos produziram a arroba a um custo muito inferior ao preço de venda (R\$ 85,00).

A maior receita bruta e líquida foi observada em M2 (R\$ 1.089,85 e R\$ 411,95 /ha respectivamente) em função da maior produção por área obtida por neste tratamento. Lembrando que esta é uma análise pontual, que se refere apenas ao período experimental, considerando apenas a produção de @/ha e o valor da arroba atual, sem considerar o preço de compra dos animais, pois o valor da arroba na compra foi idêntico ao preço da venda, anulando-se.

A melhor razão benefício/custo (RBC) foi obtida pelo tratamento M2, sendo que para cada real investido o retorno foi de R\$ 1,61. A RBC foi menos favorável em SS, E2, E4 (1,54, 1,19, 1,15 respectivamente). Os tratamentos foram similares se comparados com Frizzo et al. (2003) que obtiveram RBC de 1,90, 1,54 e 1,16 para animais exclusivamente em pastagem,

suplementados com 0,7 e 1,4% do PV (farelo de arroz e polpa cítrica), respectivamente.

Analisando os resultados obtidos com o fornecimento de níveis de óleos essenciais e monensina sódica a animais suplementados com 0,3% do peso vivo e animais sem suplemento, apenas a monensina foi economicamente interessante. O uso de óleos essenciais obteve menor retorno financeiro que animais não suplementados.

O elevado preço da arroba do boi gordo praticado no Estado do Paraná no mês de maio, e a elevada produtividade com monensina tornou seu uso viável.

Os resultados demonstram a fundamental importância das condições do mercado no momento em decidir por utilizar a estratégia da suplementação, bem como a capacidade de ganho esperado. Tanto os custos da arroba praticados, quanto o custo dos ingredientes a serem adquiridos, influenciam de maneira decisiva na lucratividade da atividade.

Conclusões

Apesar do ganho médio diário não diferir em relação à suplementação com monensina sódica e óleos essenciais, a monesina é mais interessante economicamente. O uso de óleos não foi interessante economicamente devido a receita por hectare inferior aos animais não suplementados. Sendo a inclusão de 4 g/animal/dia de Essencial produziu o resultado de ganho médio diário mais próximo a monensina sódica. Com a redução da taxa de acúmulo diária da forragem, houve uma redução no ganho médio diário dos animais. A adição de aditivos não elevou os custos variáveis devido a baixa quantidade do produto utilizado, contudo os custos da suplementação elevam significativamente os custos variáveis, sendo a elevada produtividade é o principal fator responsável pela maior receita por hectare. Contudo mais estudos com o uso de óleos essenciais na dieta de ruminantes em pastagem precisam ser realizados.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, A.P.A.; REIS, G.S.; AMARAL, G.C. et al. Avaliação do desempenho de animais cruzados, zebu x europeu em um sistema intensivo de produção em pastagens dos capins

- Tanzânia *Panicum maximum* jacq. cv Tanzânia e mombaça *Panicum maximum* jacq. cv Mombaça na região do cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2002]. (CD-ROM)
- ASSIS, M.A.; CECATO, U.; SANTOS, G.T. et al. Composição química e digestibilidade *in vitro* de gramíneas do gênero *Cynodon* submetidas ou não a adubação nitrogenada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Botucatu. **Anais...** São Paulo: SBZ/Gnosis, [1998]. (CD-ROM)
- BERGEN, L.L.; RICKE, S.C.; FAHEY, G.C. Comparison of two levels of lasalocid with monensin of feedlot cattle performance. **Journal of Animal Science**, v.53, p.1440-1445, 1981.
- BORTOLO, M.; CECATO, U.; MARTINS, E.N. et al. Avaliação de uma pastagem de *coastcross-1* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) sob diferentes níveis de matéria seca residual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.627-635, 2001.
- CAMPBELL, A.G. Grazed pastures parameters: I. Pasture dry-matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. **Journal of Agriculture Science**, v.67, p.211-216, 1966.
- CORSI, M.; MARTHA JR., G. B. Manejo de pastagens para produção de carne e leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Palestras...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1998. 296p.
- EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: TEORIA E PRÁTICA DA PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, **Anais...** p. 33-70, 2005.
- GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília: IICA/EMBRAPA-CNPGL, 1986. 197p (Série publicações miscelâneas, 634).
- GOODRICH, R.D. et al. Influence of monensin on the performance of cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.58, n.6, p.1484-1498, June 1984.
- HODGSON, J. Grazing management: science into practice. Longman Handbooks in Agriculture. Essex, 1990. 203 p.
- HOLDEN, L.A. Comparison of methods of *in vitro* dry matter digestibility for ten feeds. **Journal Dairy Science**, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999.
- IPHARRAGUERRE, I.R.; CLARK, J.H. Usefulness of ionophores for lactating dairy cows: A review. **Animal Feed Science and Technology**. v. 106, p.39-57, 2003.
- KUNKLE, W.E.; BATES, D.B. Evaluating feed purchasing options: energy, protein, and mineral supplements. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1998, Gainesville. **Proceedings...** Gainesville: University of Florida, 1998. p. 59-70.
- LOYOLA, V.R.; PAILE, B.J.A. Utilização de aditivos em rações de bovinos: Aspectos regulatórios e de segurança alimentar. In: Anais 8º SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS – MINERAIS E ADITIVOS PARA BOVINOS. BITTAR, C.M.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P.; MATTOS, W.R.S. FEALQ. Piracicaba. p. 213-224, 2006.
- MENEGATTI, D.P.; ROCHA, G.P.; PAIVA, P.C.A. et al. Efeito de doses de nitrogênio sobre a produção de matéria seca e o valor nutritivo dos capins Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBZ/Gnosis, [1999]. (CDROM)
- MOCHON, F.; TROSTER, R.L. **Introdução à Economia**. São Paulo. Makron Books, 1944.
- MOORE, J.E.; KUNKLE, W.; BROWN, W.F. Forage quality and the need for protein and energy supplements. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1991. Gainesville. **Proceedings...** Gainesville: University of Florida, 1991. p.196.
- MORAES, A.; MOOJEN, E. L.; MARASCHIN, G. E. Comparação de métodos de estimativa

- de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: SBZ, 1990. p.332.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952, p. 1385.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996. 242p.
- NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Palestras...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1998.296. p.
- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R. et al. Rendimento e valor nutritivo do Capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.6, p. 1949-1960, 2000.
- PARROTT, J.C. et al. The effect of a monensin ruminal delivery device on performance of cattle grazing pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.68, n.9, p.2614-2621, Sept. 1990.
- PEDREIRA, C.G.S. Avaliação de Novas Gramíneas do Gênero *Cynodon* para a Pecuária dos Estados Unidos. In: Workshop sobre o Potencial Forrageiro do Gênero *Cynodon*. Juiz de Fora. **Anais...** p.111, 1996.
- PERRY, T.W. et al. Effect of monensin on beef cattle performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.43, n.3, p. 665-669, 1976.
- PEDREIRA, C.G.S., MELLO, A.C.L. *Cynodon* spp. In: A PLANTA FORRAGEIRA NO SISTEMA DE PRODUÇÃO. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 109-133, 2000.
- POSTIGLIONI, S.R.; MESSIAS, D.C. Potencial forrageiro de quatro cultivares do gênero *Cynodon* na região dos Campos Gerais do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.439.
- POTTER, E.L. et al. Effect of monensin on performance of cattle feed forage. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.43, n.3, p.665-669, 1976.
- POTTER, E.L. et al. Effect of monensin on the performance of cattle on pasture or fed harvested forages in confinement. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.62, n.3, p.583-592, Mar. 1986.
- RAUEN, M.J.; SÁ, J.C.M.; OLIVEIRA, E.F. **Forragicultura no Paraná**. 1. ed. Londrina: Alda Lúcia Gomes Monteiro e Outros, 1996. 305p.
- SAS INSTITUTE. SAS/STAT. **User Software: changes and enhancements through release**. Version 6.11. Cary, NC: SAS Inst. Inc. 1996.
- ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A. Digestibilidade, teores de FDN e FDA de três gramíneas do gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, p.69-71, 2001.
- SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ. **“Paraná cidade: Luiziana”**, 2000. Disponível em: <<http://www.paranacidade.org.br/base/municipio.asp>>. Acesso em: 04/02/2002.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2. ed. Viçosa: UFLA, 1990. 165p.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stage technique for the “in vitro” digestion of forage crop. **Journal of British Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.
- VAN SOEST, P.J. Minerals. In: **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed., Nova York: Cornell University Press, 1994. p. 122-139.

- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- WILM, H.G.; COSTELO, O.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal of American Society of Agronomy**, v.36, p.194-203, 1994.
- 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.
- ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1381-1389, 2001.

CONCLUSÕES GERAIS

Pastagens de Tifton 85 adubadas e bem manejadas são excelentes para produção de bovinos a pasto, conseguindo ganhos elevados.

A taxa de acúmulo diário da forragem, bem como a quantidade de lâmina foliar disponível são responsáveis pelo ganho de peso em pastagens de boa qualidade.

O uso de 4g de óleos essenciais na suplementação de bovinos seria o mais indicado para conseguir ganhos próximos da monensina sódica.

A produtividade é o fator determinante na receita líquida obtida em bovinos em pastejo.

O uso da monensina sódica com suplementação nas atuais condições de mercado é um excelente negócio. Contudo a utilização de óleos essenciais com suplementação precisa ser cuidadosamente analisada e mais estudos com o uso de óleos essenciais na dieta de ruminantes em pastagem precisam ser realizados.

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

A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores citem mais artigos disponíveis na literatura brasileira.

Instruções gerais

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

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pela *home page* da RBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista, juntamente com a carta de encaminhamento, conforme instruções no link "Envie seu manuscrito".

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

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 30,00 (trinta reais), deverá ser realizado por meio de boleto bancário, disponível na *home page* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>).

Uma vez aprovado o artigo, será cobrada uma taxa de publicação, que, no ano de **2008**, para associados da SBZ, será de R\$ 90,00 (noventa reais) para artigos em português e R\$ 180,00 (cento e oitenta reais) para artigos em inglês com até oito páginas no formato final. Serão cobrados ainda, por página excedente, R\$ 40,00 (quarenta reais) para artigos em português e R\$ 80,00 (oitenta reais) para artigos em inglês. Entretanto, se entre os autores (exceto co-autores que não militam na área zootécnica, desde que não sejam o primeiro autor) houver algum não associado, serão cobrados valores diferenciados (consultar link "Instruções aos autores").

No processo de publicação, os artigos técnico-científicos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por especialistas com doutorado nas diferentes áreas de interesse e coordenados pela Comissão Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de renomada conduta ética e elevado nível técnico. O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

Língua: português ou inglês

Formatação de texto

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

O manuscrito pode conter até 25 páginas, numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos.

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

Estrutura do artigo

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

Não são aceitos cabeçalhos de terceira ordem.

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

Título

Deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento. Deve apresentar a chamada "1" somente no caso de a pesquisa ter sido financiada. Não citar "parte da tese"

Autores

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

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

Digitar o nome dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição e/ou o endereço profissional dos autores. Não citar o vínculo empregatício, a profissão e a titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

No **ato da publicação**, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente. Se entre os autores houver algum não associado, exceto co-autores que não militam na área zootécnica, como estatísticos, químicos, entre outros (desde que não sejam o primeiro autor), serão cobrados valores diferenciados.

Resumo

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

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

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

Abstract

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

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

Palavras-chave e Key Words

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

Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaço.

Deve-se evitar a citação de várias referências para o mesmo assunto.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

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

Resultados e Discussão

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

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

Conclusões

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

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

Agradecimento

Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

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

- Usar **36%**, e não 36 % (sem espaço entre o n° e %)
 - Usar **88 kg**, e não 88Kg (com espaço entre o n° e kg, que deve vir em minúsculo)
 - Usar **136,22**, e não 136.22 (usar vírgula, e não ponto)
 - Usar **42 mL**, e não 42 ml (litro deve vir em L maiúsculo, conforme padronização internacional)
 - Usar **25°C**, e não 25 °C (sem espaço entre o n° e °C)
- Usar **(P<0,05)**, e não (P < 0,05) (sem espaço antes e depois do <)
Usar **521,79 ± 217,58**, e não 521,79±217,58 (com espaço antes e depois do ±)
Usar **r² = 0,95**, e não r²=0,95 (com espaço antes e depois do =)
Usar asterisco nas tabelas apenas para probabilidade de P: (*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001)

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

Tabelas e Figuras

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

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

Citações no texto

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

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

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

Literatura Citada

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas

– ABNT (NBR 6023). Devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

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

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

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

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

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

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

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

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

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

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

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

Livros e capítulos de livro

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

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

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

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

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

Teses e dissertações

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

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

-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1989.

Boletins e relatórios

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

Artigos

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

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

Congressos, reuniões, seminários etc

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

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

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

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

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

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

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

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

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